

ANALES del MUSEO de HISTORIA NATURAL de VALPARAISO

MINISTERIO DE EDUCACION
DIRECCION DE BIBLIOTECAS, ARCHIVOS Y MUSEOS

Valparaíso · CHILE

An. Mus. Hist. Nat.	Vol. 10	1977	Valparaíso	Chile

ANALES del MUSEO de HISTORIA NATURAL de VALPARAISO

MINISTERIO DE EDUCACION
DIRECCION DE BIBLIOTECAS, ARCHIVOS Y MUSEOS

| An. Mus. Hist. Nat. | Vol. 10 | 1977 | Valparaíso | Chile |

MUSEO DE HISTORIA NATURAL - VALPARAISO

Director de Bibliotecas, Archivos y Museos y Director de la Biblioteca Nacional:

Sr. *Enrique Campos Menéndez*

Conservador Museo de Historia Natural - Valparaíso:

Sr. *Jorge Eduardo Brousse Soto*

Comisión de Publicaciones:

Dr. *Roberto Gajardo-Tobar*
Jorge Eduardo Brousse Soto
Francisco Silva González
Francisco Sáiz Gutiérrez
Haroldo Toro Gutiérrez
Italo Serey Estay

Director de Anales:

Dr. *Roberto Gajardo-Tobar*

Coordinador:

Juan Carlos Ortiz Zapata

Secretaria:

Ana Avalos Valenzuela

Domicilio:

Avenida Valparaíso Nº 155 - Casilla 925 - Teléfono 85217
Viña del Mar
(Chile)

ANALES DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL
DE VALPARAISO

—Publicación anual del Museo de Historia Natural de Valparaíso, bajo los auspicios de la Dirección General de Bibliotecas, Archivos y Museos, con la colaboración de la Sociedad Científica, la Universidad de Chile y la Universidad Católica de Valparaíso.

—De ordinario editará un número anual. Por excepción publicará fascículos extraordinarios.

—La Dirección de Anales someterá los trabajos que se presenten al juicio de la Comisión de Publicaciones. Los que no encuadren con el espíritu de la publicación serán devueltos a sus autores.

—Los originales deberán venir en la forma más condensada posible, escritos a máquina, en espacio medio, cuidadosamente corregidos y siempre traer una copia. La bibliografía, de acuerdo con el sistema internacional.

—Los autores son absolutamente responsables de sus opiniones.

ANALES

DEL

MUSEO DE HISTORIA NATURAL

VALPARAISO - CHILE

Nº 10 —— 1977



Don Parmenio Yáñez Andrade

PARMENIO YAÑEZ ANDRADE

FRANCISCO SILVA y HECTOR ETCHEVERRY *

A poco tiempo de alejarse de las aulas universitarias porteñas, con el objeto de dirigir y trabajar con un grupo de amigos, discípulos y colaboradores en la elaboración de una obra científica en varios volúmenes *Fauna Excursionística de Chile, Conocer para Conservar*, le sorprendió en pleno trabajo de maduración de ellos un infarto cardíaco que cerró sus ojos para siempre en su querida tierra de Linares.

Quienes lo conocimos, jamás podremos olvidar las sabias enseñanzas, sus consejos atinados, la claridad y riqueza de sus pensamientos, la extraordinaria y profunda versación de su formación universitaria; su oratoria brillante y sobresalientes condiciones de maestro, hicieron de sus clases las delicias de quienes tuvieron la oportunidad de escucharle por su bien documentada información y dominio de las materias.

Personalidad vigorosa, unida a una reciedumbre moral, fue siempre afable y bondadoso, dispuesto a servir la causa de la cultura y de la universidad, por el porvenir de su país, sentíase orgulloso de sus antepasados y de la historia que hicieron de Chile una nación rectora en Sudamérica, añoraba desde el fondo de su corazón esa altivez aborigen e hispánica, no doblegada ante el influjo creciente de lo extranjero que todo lo avasalla e impide ver y analizar nuestra nacionalidad.

Siempre se le escuchaba decir: "Debemos resolver nuestros problemas con nuestros propios medios, con nuestra propia capacidad y ver de manera clara e inteligente lo que nos pueda servir para ayudar al progreso de Chile y al desarrollo de una cultura autóctona, libre de influencias extrañas que confunden y desorientan a la juventud".

Estos pensamientos se reflejaban siempre en su quehacer científico, con valentía luchó por la cristalización de ellos, ejemplo patente de ésto fue la Estación de Biología Marina, hoy Departamento de Oceanología. También el Instituto de Biología, actual Departamento de Biología y en gran medida el desarrollo de la Universidad de Chile en Valparaíso es obra suya.

Don Parmenio Yáñez había nacido en un pueblecito sureño llamado Palmilla, ubicado en la provincia de Linares, el 28 de Julio de 1902. Realizó sus estudios primarios y secundarios en la escuela y liceo de Linares, para ingresar posteriormente a la Escuela de Medicina de la Universidad de Chile en Santiago, donde recibió su título de médico-cirujano. Discípulo y ayudante del brillante Prof. Juan Noé, en la Cátedra de Biología, supo apreciar sus enseñanzas y gusto por los problemas generales de la Biolo-

* Departamento de Biología, Facultad de Matemáticas y Ciencias Naturales, Universidad de Chile, Valparaíso.

gía, distinguiéndose al punto de ganar la confianza plena de su maestro quien lo inspiraba en el trabajo de las disciplinas biológicas.

En 1920 se desempeñaba como ayudante de la Cátedra de Zoología Médica de la Escuela de Medicina y como ayudante de la Cátedra de Histología de la Escuela Dental de la Universidad de Chile en Santiago.

En 1928 se le nombró Jefe de Trabajos de Anatomía Comparada en la Escuela de Medicina y Profesor Auxiliar de Biología en la Escuela Dental de la Universidad de Chile de Santiago.

En 1930 se hace cargo, en calidad de Jefe, del Laboratorio de Microscopía de la Escuela de Medicina Veterinaria, y al año siguiente se le nomina Profesor Ordinario de Biología de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Chile en Santiago.

En 1931 tomaba el cargo de Profesor Ordinario de Biología de la Facultad de Filosofía y Educación, y, posteriormente, asumirá como Jefe del Departamento de Biología del Instituto Pedagógico de la Universidad de Chile de Santiago.

También sirve las labores de Profesor de Biología en la Escuela de Química y Farmacia de la Universidad de Chile de Santiago.

En 1937 obtiene una beca Humboldt y se dirige a Alemania a estudiar Biología Marina en la Estación de Helgoland. Al año siguiente trabaja en Limnología en la Estación de Plon, Holstein, del mismo país.

A su regreso de Alemania se dedica a buscar el apoyo y la ayuda del gobierno y de particulares con el objeto de crear una Estación de Biología Marina, la primera de América del Sur en su época, destinada a la investigación científica del mar chileno.

Demás está decir los enormes sacrificios y desvelos que debió afrontar, pero en todo momento contó con el apoyo de diversas instituciones locales y de su propia familia que lo estimularon para acometer con valentía homérica, dicha labor. El Consejo Universitario de aquel entonces le escucha con interés y visión, solicitando los recursos para que este pionero del mar llevara adelante tan difícil y compleja misión y decide encomendarle la búsqueda, en la zona central, del lugar apropiado para su obra, recayendo en la Provincia de Valparaíso el privilegio de ella. En 1941, en una pequeña caleta de pescadores, Montemar, se levantan los cimientos de la futura Estación de Biología Marina que se inaugura el 28 de Julio de 1945, y el Dr. Yáñez es su primer Director, y permanece en el cargo hasta 1960.

Durante sus casi veinte años de dirección se dedica con pasión y entusiasmo a trabajar por el desarrollo de esta nueva institución, completando su organización y construcción hasta estructurar la mayor parte de la obra gruesa, quedando pendiente sólo el acuario de exhibición al público, que lamentablemente no se materializó.

Se preocupa simultáneamente de dotar a la Estación de una rica biblioteca, su cerebro, capaz de suministrar la mayor información posible,

en dicho campo, y de un acuario de investigación. Auxilia a la biblioteca de una eficaz herramienta de divulgación, la *Revista de Biología Marina,* que aún se mantiene y goza de prestigio internacional.

Mientras tanto realiza una activa labor de divulgación participando en Congresos, Symposium y Sociedades Científicas. Es así, como en 1949 en calidad de presidente organiza el Primer Congreso Latinoamericano de Biología Marina, Oceanografía y Pesca, celebrado en Montemar con pleno éxito, que sirvió de estímulo para el desarrollo de la Biología Marina en Latinoamérica.

En 1955, invitado por la Fundación Rockefeller, visita diversas estaciones de Biología Marina de Estados Unidos y Canadá. Posteriormente viaja a Santo Domingo como Delegado Oficial del Gobierno de Chile a la Conferencia Panamericana de Riquezas Pesqueras.

En 1961, por invitación especial de la Academia de Ciencias de Washington, asiste al Décimo Congreso Científico del Pacífico celebrado en Honolulú, Hawai.

Por su eficiente labor académica recibe distinciones de su Universidad que le prestigian como miembro honorario de las siguientes facultades: Filosofía y Educación, Medicina Veterinataria, Odontología y Miembro Honorario de la Sociedad de Medicina Veterinaria de Santiago y de la Sociedad Científica de Valparaíso.

Por la colaboración prestada a la Expedición Biológica-Marina de la Universidad de Lund organizada por los Profesores Brattstrom y Dahl, el Gobierno del Reino de Suecia le confirió el mayor honor hecho a un científico chileno al honrarlo como Miembro de la Orden de la Estrella Polar en el grado de Oficial.

Consciente que su obra es un patrimonio para la juventud, crea la carrera de Biólogo Marino con el objeto de formar los futuros investigadores de nuestras riquezas marinas. Recibe así, el amplio apoyo de la Facultad de Filosofía y Educación de la Universidad de Chile de Santiago para titular jóvenes con vocación, en esta disciplina.

En el campo de la investigación publica numerosos artículos como Biología Pedagógica, dedicada a los profesores, Biología Marina: objeto, métodos, técnicas, importancia económica, etc.

Escribe sobre protozoos litorales, plancton, vertebrados marinos, peces chilenos de importancia económica y desarrollo de la Oceanología en los países latinoamericanos.

En 1960, deja la Estación de Biología Marina y continúa como Profesor de Biología de la Escuela de Odontología de la Universidad de Chile en Valparaíso y posteriormente como Profesor de Biología del Instituto Pedagógico de Valparaíso de la misma Universidad. Contribuye a planificar la creación del Departamento de Ciencias de la Universidad de Chile, junto con el Prof. Bruno Günther, llegando a ser Director del Instituto de Biología de este Departamento, y en 1968, Presidente del Comité Ejecutivo

del Departamento de Ciencias. Le sorprende en este cargo la reforma universitaria y participa en la estructuración definitiva de la Universidad de Chile en Valparaíso. El Departamento de Ciencias se transforma en Area de Matemáticas y Ciencias Naturales y luego en Facultad, incorporando, a sugerencia suya, al Departamento de Geografía.

Su paso por el aquel entonces Departamento de Ciencias, fue fructífero; apoyado en el "clima" de investigación desarrollado por el Prof. Günther y colaboradores supo organizar el Instituto de Biología, impulsando la creación de los laboratorios de botánica, zoología, paleontología, evolución y ecología, que juntos a la biología celular y genética, dieron un gran impulso al nacimiento de la Historia Natural con el apoyo de la joven carrera de Pedagogía en Biología y Ciencias, creada también por él, a petición del director del Instituto Pedagógico de Valparaíso, Prof. Rodolfo Iturriaga, como asimismo logra la reapertura de la carrera de Biología Marina por dos nuevos períodos.

En 1970, continúa desempeñándose en la docencia de la ecología, evolución, filosofía de la biología y anatomía comparada. Este mismo año viaja a Europa con el objeto de tomar contacto con profesores de universidades francesas y alemanas en lo concerniente a la enseñanza teórico-práctica de la ecología y anatomía comparada. Se dedica en Europa, además, a visitar laboratorios y a adquirir una abundante bibliografía en relación a dichas disciplinas. En 1972 contribuye a la creación de la carrera de Licenciatura en Biología y apoya firmemente nuestras actividades del Programa de "Investigaciones ecológicas en bosques nativos de Chile"; colabora con los proyectos en parques nacionales y una vez más, con sus ideas, en una publicación que encabeza un conjunto de trabajos sobre el "Parque Nacional Vicente Pérez Rosales", aparecida en *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso*, de 1974.

En Enero de 1977 participa en un curso de postgrado, organizado por la Facultad de Arte y Tecnología de la Universidad de Chile en Valparaíso con la colaboración de los Departamentos de Geografía y Biología de la Facultad de Matemáticas y Ciencias Naturales de la Sede.

Durante el año 1976 y Marzo de 1977 realiza varias sesiones de trabajo en torno a la publicación de una obra didáctica dirigida a los profesores, alumnos de la enseñanza media, autodidactas y público que gusta de la flora, fauna y bellezas naturales. Su retiro de la Universidad fue con el propósito de dedicarse por entero a esta obra que consideraba necesario escribir en beneficio de las generaciones jóvenes que deberán valorar las riquezas naturales indispensables para el desarrollo futuro de la nación.

El 10 de Abril del año en curso su obra quedó inconclusa a causa de su deceso. La fecunda labor del profesor y maestro Parmenio Yáñez continuará en sus discípulos; queremos recordar textualmente, como un homenaje, un valioso consejo que nos dejara:

"Los recursos vendrán de donde corresponda y por las vías adecuadas, siempre que nuestros biólogos naturalistas sepan exponer, con claridad y objetividad las necesidades que el país o la región tengan en lo que respecta a investigación biológica, y siempre que sus ideas sobre lo que hay que hacer, y sobre cómo hacerlo, sean sólidas y definidas.

Los recursos no faltarán, si hay en los biólogos ideas claras, laboriosidad persistente y capacidad organizadora. Lo digo, porque la práctica me ha enseñado que es así".

Creemos que su obra y sus enseñanzas perdurarán en el tiempo.

LOS LIQUENES DE LAS ISLAS DE JUAN FERNANDEZ
I: ESTUDIO PRELIMINAR

JORGE REDON F. y WANDA QUILHOT P. *

ABSTRACT: A preliminary critical account is presented of the lichens of the Juan Fernández Islands. The genera **Calicium, Erioderma, Opegrapha and Xanthoria** are recorded at the first time for this region. Two new combinations are presented.

INTRODUCCION

Desde la publicación de "Die Flechten der Juan Fernández-Inseln", la cual representa un amplio estudio sobre los líquenes de las islas de Juan Fernández (Zahlbruckner, 1924), ningún otro aporte de conjunto ha sido realizado posteriormente para esta región sobre este grupo de criptógamas. Ha transcurrido ya más de medio siglo desde la aparición de este trabajo, lapso en que se han efectuado importantes avances en los diversos campos de la liquenología, por lo cual se requiere una revisión crítica del mismo, respecto a su nomenclatura y a la posición sistemática de varias especies en él descritas.

El primer trabajo sobre los líquenes de Juan Fernández es el de Montagne (1835) en el cual se señalan 49 especies que fueron colectadas por Bertero. Posteriormente, este autor repitió estas especies y agregó otras (Gay, 1852). Por su parte, Taylor (1847) estudió algunas taxa que más tarde fueron revisadas por Müller-Arg. (1888). La Expedición del Challenger recogió una pequeña colección que fue elaborada por Crombie (1877). El trabajo de Johow (1896) constituye, en lo referente a los líquenes, un intento de establecer un resumen sobre lo anteriormente publicado, agregando algunas nuevas especies. No consiguió éxito en su propósito, ya que creó una confusión innecesaria al introducir cambios nomenclaturales basados en la aplicación de sistemas taxonómicos en desuso para su época. El material de líquenes colectado por Skottsberg en su primera visita a las islas fue estudiado por Zahlbruckner (1917). En su segundo viaje a esta región, Skottsberg y su esposa efectuaron una completa colección liquénica que contiene valiosas indicaciones ecológicas y que también fue elaborada por Zahlbruckner (1924).

Follmann (1961, 1962, 1964 y 1965) señala varias especies de líquenes para Juan Fernández, las cuales fueron recopiladas principalmente de los trabajos de Zahlbruckner (1924) y Gay (1852). Se trata en este caso ,de una revisión bibliográfica no crítica que no aporta nada nuevo al conocimiento preexistente sobre los líquenes de esta región.

En 1966 se realizó la Expedición botánica chileno-norteamericana al archipiélago de Juan Fernández, del cual tenemos conocimiento a través

* Laboratorio de Botánica, Departamento de Biología, Universidad de Chile, Valparaíso.

de la publicación de Carlos Muñoz Pizarro (1969). En esa oportunidad, Imshaug se encargó de efectuar el estudio y recolección de líquenes y hongos, logrando una colección de 1624 números de líquenes. Hasta el momento, sin embargo, no conocemos ninguna publicación sobre este material, que suponemos debe encontrarse depositado en la Universidad de Michigan, USA.

Algunas publicaciones que se refieren sólo indirectamente a los líquenes de Juan Fernández son las siguientes: Hue (1898, 1899, 1900, 1901, 1907, 1908, 1909-a, 1909-b, 1910, 1912); Nylander (1859-60 y 1863).

En 1975, los autores tuvieron la oportunidad de permanecer durante un mes en la isla de Robinson Crusoe (Más a Tierra) y de realizar varias excursiones liquenológicas (Figura 1), logrando efectuar una importante colección y numerosas observaciones ecológicas. Este material, más algunos ejemplares colectados por Skottsberg y determinados por Zahlbruckner, que se encuentran depositados en el Museo Nacional de Historia Natural de Santiago, han servido de base para este estudio preliminar.

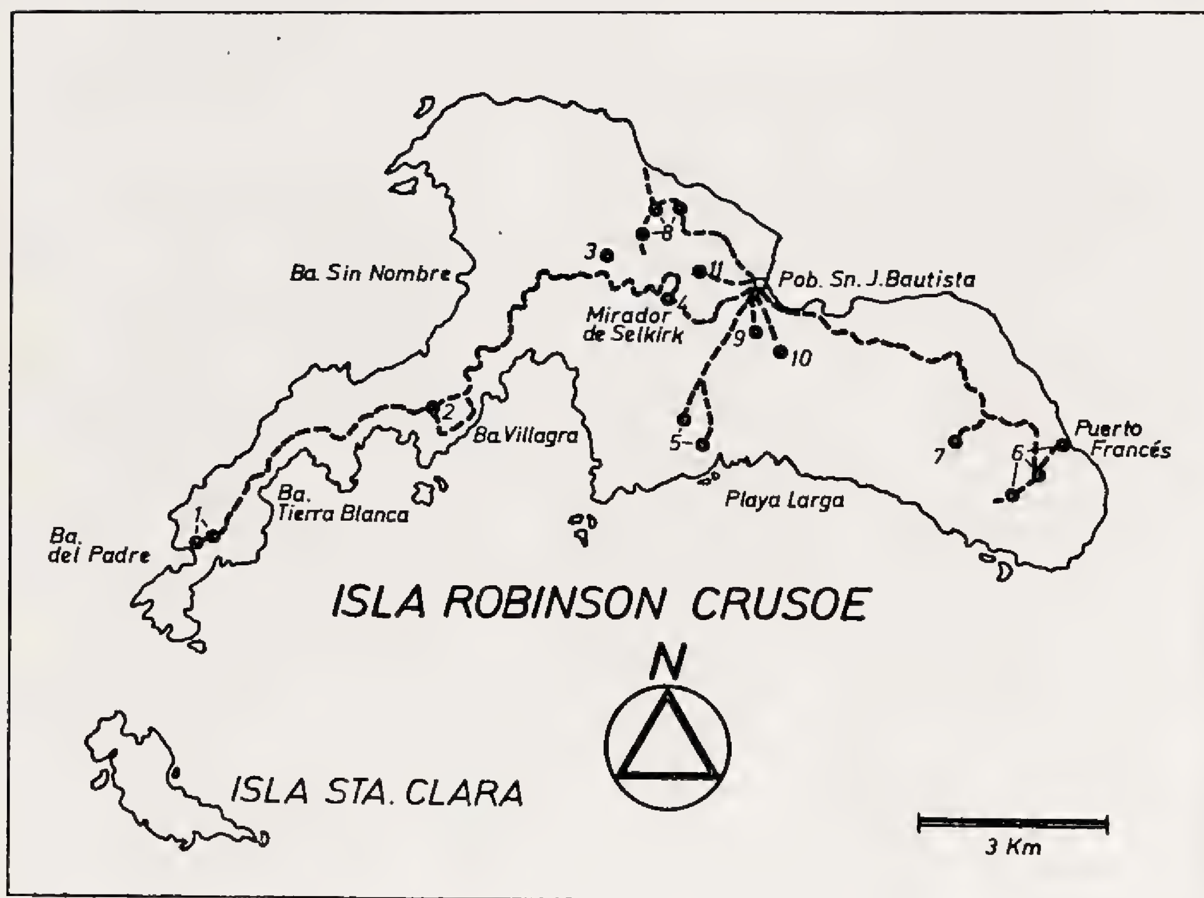


Figura 1. Las líneas interrumpidas indican la trayectoria seguida durante el desarrollo de las excursiones. Los números corresponden a las respectivas estaciones y señalan aproximadamente el área donde se efectuaron los muestreos por subestaciones. Mayores detalles en el texto.

Algunas referencias ecológicas y fitogeográficas han sido indicadas por uno de los autores, anteriormente (Redon, 1973, 1974 y 1976).

Los objetivos del presente trabajo consisten en exponer los resultados de un primer estudio sobre la flora liquénica de las islas de Juan Fernández, mediante la revisión crítica de algunas especies y la descripción de las características ecológicas más relevantes de las mismas, señalando las relaciones fitogeográficas de algunas de ellas. Se trata del primer aporte de una serie que deberá continuarse próximamente.

RESULTADOS

1.—*Sistemática*

Los líquenes que a continuación se indican, han sido clasificados de acuerdo al sistema propuesto por Henssen y Jahns (1974). En esta oportunidad se han considerado solamente una parte de las especies pertenecientes a nuestras colecciones que se encuentran depositadas en el Herbario de Líquenes, Laboratorio de Botánica, Departamento de Biología, Universidad de Chile, Valparaíso. Asimismo, se han revisado críticamente sólo algunas de las especies descritas por Zahlbruckner (1924). Las especies que constituyen nuevos hallazgos para esta región se han marcado con un asterisco.

Las excursiones y las respectivas estaciones y subestaciones de muestreo que se efectuaron durante nuestra estadía en la isla Robinson Crusoe se indican en la Figura 1. Un cuadro esquemático de las mismas, con sus respectivas abreviaturas utilizadas en el texto, se señala a continuación.

Para cada una de las especies señaladas, se han considerado los siguientes datos: número de herbario, localidad (estaciones y subestaciones, respectivamente), altura sobre el nivel del mar, sustrato, bibliografía y observaciones.

Estación 1 = Bahía del Padre
Subestación A = pared rocosa, exp. SE, 2 - 3m.
" B = " " " NW, 5 m.
" C = " " " SE, 5 - 20 m.
" D = " " " SE, 30 m.
Estación 2 = Portezuelo Cordón Punta Larga
Subestación A = ladera, exp. E, 320 m.
" B = " " NE y S, 350 m., s/musgos.
Estación 3 = Quebrada corta de Villagra
Subestación A = bosques campamento Villagra, 160 m.
" B = " Qda. corta Villagra, 170 m.
" C = " " " " 220 - 230 m.
" D = " " " " 240 m.
" E = " " " " 340 m.
" F = " " " " 350 m.

Estación 4 = Mirador de Selkirk o Portezuelo de Villagra
Subestación A = arbustos, 550 m.
" B = pared rocosa, exp. NE, 550m.
Estación 5 = Plazoleta del Yunque y El Camote
Subestación A = subida a la Plazoleta, 90 - 140 m.
" B = Plazoleta, 240 - 250 m.
" C = El Camote, arbustos, 560 m.
Estación 6 = Puerto Francés
Subestación A = árboles y suelo, Qda. Francés, 150 m.
" B = árboles, Qda. Francés, 180 m.
" C = árboles, ladera derecha, Cº Hedionda, 350 m.
Estación 7 = Quebrada Pesca de los Viejos
Subestación A = árboles, 300 - 350 m.
" B = " 450 m.
Estación 8 = Cordón Salsipuedes.
Subestación A = suelo, exp. SE, 280 m.
" B = árboles, 380 m.
" C = " 410 m.
" D = suelo, ladera exp. E, 420 m.
" E = árboles y arbustos, 520 m.
" F = arbustos, 550 m.
" G = " 650 - 700 m.
Estación 9 = Valle Lord Anson
Subestación A = rocas y suelo, 30 m.
Estación 10 = El Pangal
Subestación A = árboles, 60 - 90 m.
Estación 11 = Quebrada Maderugo
Subestación A = árboles, arbustos, 120 - 200 m.

Clase *Ascomycetes*
Subclase *Ascomycetidae*
Orden *Caliciales*
Familia *Caliciaceae*
Género *CALICIUM*

**Calicium sp.*
Loc.: (04677) - Est. 7, Sub. B, 450 m., s/*Drimys confertifolia.*
Obs.: Primera cita de la familia y el género para esta región.

Género *SPHAEROPHORUS*

Sphaerophorus melanocarpus (SW.) DC.
Loc.: (04688) - Est. 5, Sub. C, 560 m., s/*Bleechnum cycadifolium.*
(04673) - Est. 7, Sub. A, 350 m., s/árbol seco.
(04684) - Est. 7, Sub. B, 450 m., s/*Drimys confertifolia.*
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 324.
Obs.: En general, los ejemplares son poco desarrollados.

Orden *Lecanorales*
Suborden *Lecanorineae*
Familia *Collemataceae*
Género *LEPTOGIUM*

Leptogium azureum (SW.) Mont.
Loc.: (04632) - Est. 4, Sub. A, 550 m., s/*Ugni selkirkii.*
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 335 como L. tremelloides var. azureum.

Leptogium phyllocarpum (Pers.) Mont.
Loc.: (04633) - Est. 4, Sub. A, 550 m., s/*Ugni selkirkii.*
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 335.

Género *LECANORA*

Lecanora atra (Huds.) Ach.
Loc.: (04613) - Est. 1, Sub. A, 3 m., s/roca.
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 379.

Género *MYXODICTYON*

Myxodictyon chrysostictum (Tayl.) Mass.
Loc.: (04635) - Est. 3, Sub. F, 350 m., s/*Nothomyrcia fernandeziana.*
(04608) - Est. 5, Sub. B, 250 m., " "
(04643) - Est. 8, Sub. B, 380 m. " "
(04655) - Est. 8, Sub. E, 520 m. " "
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 383; Martin y Child. (1972), p. 81.
Obs.: Especie muy abundante en la isla, no presente en Chile continental,, considerada hasta hace poco como probablemente endémica de Nueva Zelandia.

Familia *Lecideaceae*
Género *LOPADIUM*

Lopadium fuscoluteum (Dicks.) Mudd. var. *austroamericana* (Ras.) Lamb
Loc.: (04671) - Est. 6, Sub. C, 350 m., s/musgos en *Nothomyrcia fernandeziana.*
(04679) - Est. 7, Sub. B, 450 m., s/*Nothomyrcia fernandeziana.*
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 368, como *L. leucoxanthum* var. *albidius;* M. Lamb (1958), p. 90.
Obs.: Esta especie se encuentra en la región de Llanquihue, sobre musgos en corteza de mirtaceas, a una altura similar. La especie típica ha sido encontrada en Cerro Mirador, Punta Arenas, sobre tundra submontana.

Género*RHIZOCARPON*

Rhizocarpon geographicum (L.) DC.
Loc.: (04687) - Est. 9, Sub. A, 30 m., s/roca.
(04694) - Est. 9, Sub. A, 30 m., s/roca.
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 368.

Familia *Cladoniaceae*
Género *CLADIA*

Cladia aggregata (SW.) ACH.
Loc.: (04637) - Est. 4, Sub. B, 550 m., s/suelo.

(04689) - Est. 5, Sub. C, 560 m., s/suelo.
(04661) - Est. 8, Sub. E, 520 m., s/suelo.
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 371, como *Cladonia aggregata*.

Género *CLADONIA*

Cladonia pycnoclada (Pers.) Nyl.
Loc.: (04697) - Est. 8, Sub. E, 520 m., s/suelo.
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 370; Ahti (1961).

Familia *Pannariaceae*
Género *ERIODERMA*

**Erioderma sp.*
Loc.: (04631) - Est. 4, Sub. A, 550 m., s/*Ugni selkirkii*.
(04678) - Est. 7, Sub. B, 450 m., s/*Drimys confertifolia*.
(04659) - Est. 8, Sub. E, 520 m., s/*Pernettya rigida*.
(04664) - Est. 8, Sub. G, 700 m., s/*Pernettya rigida*.
Bibl.: Galloway y Jorgensen (1975), p. 139.
Obs.: Una especie parecida ha sido descrita para Nueva Zelandia por Galloway and Jorgensen (1975). Otra especie casi idéntica a la insular ha sido encontrada en el sur de Chile (Prov. de Llanquihue). En todo caso se precisa de un mayor estudio del material colectado.

Género *PANNARIA*

Pannaria rubiginosa (Thunb.) Del.
Loc.: (04600) - Est. 5, Sub. A, 80 m., s/roca.
(04602) - Est. 5, Sub. A, 140 m., s/roca.
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 338, como var. *vulcanica*.
Obs.: Especie abundante sobre rocas volcánicas. La variedad establecida por Zahlbr. no nos parece justificada.

Género *PARMELIELLA*

Parmeliella nigrocincta (Mont.) Müll. Arg.
Loc.: (04683) - Est. 7, Sub. B, 450 m., s/*Drimys confertifolia*.
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 336.

Parmeliella pycnophora (Nyl.) Sant. var. *subdivisa* (Zahlbr.) Sant.
Loc.: (04650) - Est. 8, Sub. D, 420 m., s/*Ugni selkirkii*.
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 343, como Coccocarpia gayana var. subdivisa; Santesson (1944).

Género *PSOROMA*

Psoroma angustisectum Zahlbr.
Loc.: (04663) - Est. 8, Sub. F, 550 m., s/*Blechnum cycadifolium*.
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 342.
Obs.: Esta especie no se conoce de Chile continental.

Psoroma sphinctrinum (Mont.) Nyl.
Loc.: (04630) - Est. 3, Sub. F, 350 m., s/*Drimys confertifolia*.
(04675) - Est. 7, Sub. B, 450 m., s/ " "
(04651) - Est. 8, Sub. D, 420 m., s/ " "
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 341.

Psoroma pholidotum (Mont.) Müll. Arg.
Loc.: (04626) - Est. 3, Sub. C, 220 m., s/*Drimys confertifolia.*
(04674) - Est. 7, Sub. B, 450 m. s/ " "
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 340.

Suborden *Peltigerineae*
Familia *Peltigeraceae*
Género *NEPHROMA*

Nephroma antarcticum (Wulf.) Nyl.
Loc.: (04639) - Est. 4, Sub. B, 550 m., pared NE, s/roca.
(04669) - Est. 6, Sub. C, 350 m., s/*Nothomyrcia fernandeziana*
(04682) - Est. 7, Sub. B, 450 m., s/*Drimys confertifolia.*
(04658) - Est. 8, Sub. E, 520 m., s/suelo.
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 355.

Nephroma cellulosum (SM.) Ach.
Loc.: (04622) - Est. 2, Sub. A, 320 m., s/suelo.
(04657) - Exc. 8, Est. E, 520 m., s/*Pernettya rigida.*
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 355.

Familia *Stictaceae*
Género *PSEUDOCYPHELLARIA*

Pseudocyphellaria argyracea (Del.) Wain.
Loc.: (04622) - Exc. 2, Est. A, 320 m., s/suelo.
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 345 como *Sticta argyracea.*

Pseudocyphellaria aurata (Ach.) Wain.
Loc.: (04625) - Est. 3, Sub. A, 160 m., s/*Nothomyrcia fernandeziana*
(04609) - Est. 5, Sub. B, 240 m., s/ " "
(04676) - Est. 7, Sub. B, 450 m., s/ " "
(04647) - Est. 8, Sub. B, 380 m., s/ " "
(04665) - Est. 8, Sub. E, 520 m., s/ " "
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 350, como *Sticta aurata.*
Obs.: Especie de distribución tropical y subtropical. Abundante.

Pseudocyphellaria berteroana (Mont.) Redon comb. nov.
Bas. *Sticta berteroana* Mont. in Annal. Scienc. Nat., Bot., Ser. 2, vol. IV, p. 90; 1835.
Loc.: (04610) - Est. 5, Sub. B, 240 m., s/*Nothomyrcia fernandeziana*
(04648) - Est. 8, Sub. B, 380 m., s/ " "
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 347; Huneck, Redon y Quilhot (1973), p. 556.
Obs.: Especie no presente en Chile continental.

Pseudocyphellaria durvillei (Del.) Wain.
Loc.: (04636) - Est. 4, Sub. A, 550 m., s/suelo.
(04670) - Est. 6, Sub. C, 350 m., s/*Nothomyrcia fernandeziana*
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 352, como *Sticta orygmaea* var. *durvillei.*

Pseudocyphellaria flavicans (Hook. et Hayl.) Wain.
Loc.: (04627) - Est. 3, Sub. D, 240 m., s/*Drimys confertifolia.*
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 352, como *Sticta orygmaea* var. *flavicans.*

**Pseudocyphellaria gilva* (Ach.) Malme.
Loc.: (04641) - Est. 4, Sub. B, 550 m., s/roca.
(04605) - Est. 5, Sub. A, 140 m., s/roca.
(04696) - Est. 11, Sub. A, 120 m., s/suelo.

Pseudocyphellaria mougeotiana (Del.) Wain.
Loc.: (04699) - Est. 8, Sub. A, 280 m., s/suelo.
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 349.

Suborden *Teloschistineae*
Familia *Teloschistaceae*
Género *CALOPLACA*

Caloplaca selkirkii Zahlbr.
Loc.: (04618) - Est. 1, Sub. B, 5m., s/roca.
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 395.

Caloplaca fernandeziana (Zahlbr.) Follm. et. Redon.
Loc.: (04616) - Est. 1, Sub. B, 5 m., s/roca.
(04621) - Est. 1, Sub. D, 30 m., s/roca.
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 393, como *Blastenia fernandeziana.*

Género *TELOSCHISTES*

Teloschistes flavicans (Sw.) (Müll. Arg. forma *flabra* Wain.
Loc.: (04623) - Est. 2, Sub. B, 350 m., s/musgos.
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 399; Follmann y Redon (1972), p. 449.
Obs.: Especie presente en el Parque Nacional de Fray Jorge, Provincia de Coquimbo.

Género *XANTHORIA*

**Xanthoria parietina* (L.) Fries.
Loc.: (04615) - Est. 6, Sub. A, 150 m., s/huesos en el suelo.
Xanthoria elegans (Link) Th. Fr.
Loc.: (04620) - Est. 1, Sub. D, 30 m., s/roca.
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 398, como *Caloplaca elegans* var. *australis.*

Suborden *Physciineae*
Familia *Physciaceae*
Género *BUELLIA*

Buellia fernandeziana Zahlbr.
Loc.: (04617) - Est. 1, Sub. C, 5 m., s/roca.
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 401.

Género *HETERODERMIA*

Heterodermia magellanica (Zahlbr.) Redon var. *pectinata* (Zahlbr.) Redon comb. nov.
Bas. *Anaptychia magellanica,* Zahlbr. in Kgl. Sy. Vet. Akad. Handl. 57 (6): 54. 1917; var. *pectinata* (Zahlbr.) Kurokawa in Nova Hedwigia 6: 66; 1962.
Syn. *Anaptychia dactyliza* (Nyl.) Zahlbr. forma *pectinata* Zahlbr. in Nat. Hist. Juan Fernández, Easter Island, 2: 403; 1924.

..*Anaptychia pectinata* (Zahlbr.) Sant. in Ark. Bot. 31 A (7); 14; 1944 (04644) - Sst. 8, Sub. B, 380 m., s/*Nothomyrcia fernandeziana.*
Loc.: (04660) - Est. 8, Sub. E, 520 m., s/ " "
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 403; Santesson (1944); Kurukawa (1962), p. 66.

Suborden *Perturusariineae*
Familia *Pertusariaceae*
Género *PERTUSARIA*

Pertusaria hadrocarpa Zahlbr.
Loc.: (04603) - Est. 5, Sub. A, 140 m., s/roca.
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 376.
Obs.: Especie no encontrada en Chile continental.

Orden *Gyalectales*
Familia *Gyalectaceae*
Género *DIMERELLA*

Dimerella lutea (Dicks.) Trev.
Loc.: (04629) - Est. 3, Sub. F, 350 m., s/*Nothomyrcia fernandeziana*
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 331, como *Microphiale lutea.*

Orden Ostropales
Suborden *Ostropineae*
Familia *Thelotremataceae*
Género *OCELLULARIA*

Ocellularia subdenticulata Zahlbr.
Loc.: (04662) - Est. 8, Sub. F, 550 m., s/*Blechnum cycadifolium.*
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 329.
Obs.: La cita de esta especie para Chile continental ha demostrado ser errónea.

Género *THELOTREMA*

Thelotrema lepadinum Ach.
Loc.: (04628) - Est. 3, Sub. E, 340 m., s/*Nothomyrcia fernandeziana*
(04668) - Est. 6, Sub. B, 180 m., s/*Drimys confertifolia.*
(04653) - Est. 8, Sub. D, 420 m., s/*Nothomyrcia fernandeziana.*
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 330.

Orden *Sphaeriales*
Familia *Pyrenulaceae*
Género *PYRENULA*

Pyrenula kunthii Fee.
Loc.: (4611) - Est. 5, Sub. B, 250 m., s/tronco caído.
(04692) - Est. 5, Sub. C, 560 m., s/*Berberis sp.*
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 323.

Orden *Verrucariales*
Familia *Verrucariaceae*
Género *VERRUCARIA*

Verrucaria microspora Nyl.
Loc.: (04614) - Est. 1, Sub. A, 2 m., s/roca.

Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 318; M. Lamb (1948).

Orden *Arthoniales*
Familia *Arthoniaceae*
Género *ARTHONIA*

Arthonia berberina Zahlbr.
Loc.: (04690) - Est. 5, Sub. C, 560 m., s/*Berberis* sp.
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 325.
Obs.: Especie no encontrada en Chile continental.

Familia *Opegraphaceae*
Género *OPEGRAPHA*

**Opegrapha sp.*
Loc.: (04634) - Est. 4, Sub. A, 550 m., s/fronda seca de helecho.
Obs.: Especie de ecología muy específica; al parecer no existe semejante ecotipo en Chile continenal.

Familia *Roccellaceae*
Género *DIRINA*

Dirina limitata Nyl.
Loc.: (04619) - Est. 1, Sub. C, 5 m., s/roca.
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 327.

Clase *Basidiomycetes*
Subclase *Holobasidiomycetidae*
Orden *Aphyllophorales*
Familia *Corticiaceae*
Género *CORA*

Cora pavonia (Sw.) Fries.
Loc.: (04638) - Est. 4, Sub. B, 550 m., s/roca.
(04661) - Est. 5, Sub. A, 140 m., s/roca.
(04686) - Est. 9, Sub. A, 30 m., s/suelo.
(04695) - Exc. 11, Sub. A, 200 m., s/suelo.
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 405.
Obs.: Especie abundante en lugares húmedos y sombríos.

ESPECIES DE POSICION SISTEMATICA INCIERTA:

Byssocaulon niveum Mont.
Loc.: (04672) - Est. 7, Sub. A, 350 m., s/*Drimys confertifolia.*
(04645) - Est. 8, Sub. B, 380 m., s/*Drimys confertifolia.*
(04649) - Est. 8, Sub. C, 410 m., s/ " "
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 329.

Polychidium polychidioides (Zahlbr.) Henss.
Loc.: (04698) - Est. 8, Sub. A, 280 m., s/suelo.
Bibl.: Zahlbruckner (1924), p. 333, como *Lemmopsis polychidiodes;* Henssen (1963), p. 105.

AGRADECIMIENTOS: Agradecemos y quedamos reconocidos por la desinteresada ayuda que recibimos de parte de las siguientes instituciones y personas, sin cuya colaboración no habríamos podido llevar a cabo nuestra tarea: Armada Nacio-

nal que nos permitió viajar en el buque "Orella"; autoridades de la isla, CONAF, señor Alvis González C., quien actuó como guía en nuestras excursiones; señorita Susana Vidal B., por su valiosa ayuda en los trabajos de terreno y de laboratorio; señora Mélica Muñoz S. y señorita Elizabeth Barrera M., Jefe de la Sección Botánica y Jefe del Laboratorio de Criptogamia, respectivamente, por permitir a uno de los autores, estudiar algunos ejemplares de líquenes de la colección del Museo Nacional de Historia Natural; a diversos habitantes de la isla que en diversas formas favorecieron nuestra labor en ese lugar.

REFERENCIAS

AHTI, T. 1961. Taxonomic studies on Reindeer lichens (Cladonia, Subgenus Cladina). Ann. Bot. Soc. Zoo. Bot. Fenn. Vanamo, **32**, 1.

CROMBIE, I. C. 1977. The lichens of the "Challenger" Expedition. Juan Fernández. Journ. Linn. Soc. London, Bot., **XVI**: 223-224.

FOLLMANN, G. 1961. Catálogo de los líquenes de Chile. Part I. Pyrenocarpae. Rev. Univ. (Univ. Catól. Chile) **XLVI.**

FOLLMANN, G. 1962. Catálogo de los líquenes de Chile. Parte II. Coniocarpiidae y Graphidiidae. Rev. Univ. (Univ. Catól. Chile) **XLVII.**

FOLLMANN, G. 1964. Catálogo de los líquenes de Chile. Parte III. Thelotrematales y Cyanophilales. Rev. Univ. (Univ. Catól. Chile) XLIX.

FOLLMANN, G. 1965. Catálogo de los líquenes de Chile. Parte IV. Stictaceae y Peltigeraceae. Rev. Univ. (Univ. Catól. Chile) **L-LI.**

FOLLMANN, G. und J. REDON, 1972. Ergaenzungen zur Flechtenflora der nordchilenischen Nebeloasen Fray Jorge und Talinay. Willdenowia 6, 431-460.

GALLOWAY, D. J. and P. M. JORGENSEN. 1975. **Erioderma sorediatum** a new lichen from New Zealand. The Lichnologist, **7**. Part. 2, 139-142.

GAY, C. 1852. Líquenes. En Hist. Fís. y Polít. Chile **8**, 53-228.

HENSSEN, A. 1963. Eine Revision der Flechtenfamilien Lichinaceae und Ephebaceae. Uppsala.

HENSSEN, A. und H. M. JAHNS. 1974. Lichenes. Eine Einführung in die Flechtenkunde. Georg Thieme Verlag Stuttgart.

HUF, A. M. 1898. Lichenes extra-europaeia pluribus collectoribus ad Museum Parisiense missi. Nouv. Archiv. du Museum, ser. 3, **X**: 213-280.

HUE, A. M. 1899. Lichenes extra-europaei a pluribus collectoribus ad Museum Parisiense missi. Nouv. Archiv. du Museum, ser. 4, **I**: 27-220.

HUE, A. M. 1900. Lichenes extra-europaei a pluribus collectoribus ad Museum Parisiense missi. Nouv. Archiv. du Museum, ser. 4, **II**: 49-122.

HUE, A. M. 1901. Lichenes extra-europaei a pluribus collectoribus ad Museum Parisiense missi. Nouv. Archiv. du Museum, ser. 4, **III**: 21-108.

HUE, A. M. 1907. Lichenes morphologice et anatomice descripsit. Nouv. Archiv. du Museum, ser. 4, **VIII**: 237-272.

HUE, A. M. 1908. Lichenes morphologice et anatomice descripsit. Nouv. Archiv. du Museum, ser. 4, **X**: 169-224.

HUE, A. M. 1909. Lichenes morphologice et anatomice descripsit. Nouv. Archiv. du Museum, ser. 5, **I**: 111-166.

HUE, A. M. 1909-b. Lichenum generis Crocynia Mass. plerasque species jutxa archetypa specierum morphologice et anatomice descripsit. Memoir. Soc. Nation. Scienc. Nat. Cherbourg, **XXXVII**: 223-254.

HUE, A. M. 1910. Lichenes morphologice et anatomice descripsit. Nouv. Archiv. du Museum, ser. 5, **II**: 1-128.

HUE, A. M. 1912. Lichenes morphologice et anatomice descripsit. Nouv. Archiv. du Museum, ser. 5, **IV**: 1-52.

HUNECK, S., REDON, J. und W. QUILHOT. 1973. Mitteilungen über Flechteninhaltsstoffe. XCVII. Zur Phytochemie südamerikanischer Pseudocyphellariaceen. Journ. Hattori Bot. Lab. Nº 37: 539-562.

JOHOW, F. 1896. Estudios sobre la Flora de las islas de Juan Fernández. Stgo. de Chile. Lichenes: 196-203.

KUROKAWA, S. 1962. A monograph of the genus Anaptychia. Nova Hedwigia, Heft 6: 1-115.

LAMB, I. M. 1948. Antarctic Pyrenocarp lichens. Discovery Reports, **25**, 1-30.

LAMB, I. M. 1958. La vegetación liquénica de los Parques Nacionales Patagónicos. Anal. Parques Nac. 7, 1.

MARTIN, W. and J. CHILD. 1972. Lichens of New Zealand. A. H. and A. W. Reed Ltd.

MONTAGNE, C. 1835. Prodromus Florae Fernandezianae, sistens enumerationem plantarum cellularum, quas in insula Juan Fernández a Cl. Bertero collectas describi edique curavit. Annal. Scienc. Nat., Botan., ser. 2, vol. IV: 86-94.

MÜLLER-ARG., J. 1888. Lichenologische Beitraege. XXVII. Flora, vol. CXXI.

MUÑOZ PIZARRO, C. 1969. El Archipiélago de Juan Fernández y la conservación de sus recursos naturales renovables. Bol. Acad. Ciencias, Instituto de Chile, 1 (2): 83-103.

NYLANDER, W. 1859-60. Synopsis methodica Lichenum. Parisiis. **I.**

NYLANDER, W. 1863. Synopsis methodica Lichenum. Parisiis. **II.**

REDON, J. 1973. Beobachtungen zur Geographie und Oekologie der chilenischen Flechtenflora. Journ. Hattori, bot. lab., Nº 37: 153-167.

REDON, J. 1974. Observaciones sistemáticas y ecológicas en líquenes del Parque Nacional "Vicente Pérez Rosales". Ann. Mus. Hist. Nat. Valpso. **7**: 169-225.

REDON, J. 1976. Fitogeografía de los líquenes chilenos. An. Mus. Hist. Nat. Valpso. **9**: 7-22.

SANTESSON, R. 1944. Contributions to the lichen Flora of South America. Arkiv. for Botanik, Band 31-A, Nº 7: 1-28.

TAYLOR, T. 1847. New Lichens, principally from the Herbarium of Sir William I. Hooker. London Journ. of Botan., **VI**: 148-197.

ZAHLBRUCKNER, A. 1924. Die Flechten der Juan Fernández-Inseln. Nat. Hist. Juan Fernández, Easter Island, 2.

ESTADOS ONTOGENETICOS DE LOS FILOMAS VEGETATIVOS EN *ACACIA CAVEN* (MOL.) HOOK. ET ARN. (*MIMOSACEAE*)

ALDO MESA * y PATRICIO PEÑAILILLO *

ABSTRACT: The ontogeny of vegetative phyllome in **Acacia caven** (Mol.) Hook. et Arn. (**Mimosaceae**) is described. The cotyledon petiolate and hypopeltate features as well as the stipules proleptic development and the nomophylls (prophylls and the definite leafs) "pinnatification" are presented and discussed.

INTRODUCCION

El presente trabajo es un aporte al conocimiento de la morfología de las plántulas de *Acacia caven* (Mol.) Hook. et. Arn. que pone énfasis en la descripción e interpretación de la secuencia ontogenética de los filomas vegetativos.

La información disponible actualmente en la literatura botánica sobre Ontogenia es escasa; faltan datos descriptivos confiables acerca de los estados de desarrollo más jóvenes del cormo y de cada uno de sus elementos estructurales. Lubbock (1892) y Troll (1939) se han preocupado sólo de las especies "filódicas" (o de "hojas simples") del género *Acacia* y no así de las bipinnadas a las cuales pertenece *Acacia caven* (Clasificación de Bentham en Troll, 1939). La morfología de la semilla fue estudiada por Boelcke (1946) y la anatomía de la flor, fruto y condiciones de la germinación por Hoffmann y Kummerow (1962).

MATERIAL Y METODO

Recolectamos frutos en individuos de *Acacia caven,* en la prov. de Copiapó, 2 Km al Norte de la ciudad de Copiapó (27º 21' S - 70º 21' W) y en la prov. de Valparaíso, alrededores de Quilpué (33º 04' S - 71º 28' W).

La germinación fue acelerada sometiendo las semillas al método de Crocker y Barton (1957) modificado por Hoffmann y Kummerow (1962). Luego se colocaron en placas de Petri con papel filtro húmedo, manteniendo las placas a 25º C en un baño termoregulado, durante dos días. Finalmente se trasladaron a Propagadores Stewart donde permanecieron en condiciones de luz y temperatura del laboratorio.

Se realizaron observaciones diarias y mediciones de las estructuras a medida que aparecían. Se fotografiaron los estados ontogenéticos más significativos en un Reprovit II Leitz con una cámara Leica M-3.

* Laboratorio de Botánica, Departamento de Biología, Universidad de Chile, Casilla 130-V, Valparaíso.

Los diferentes filomas son descritos organológicamente de acuerdo al esquema de la clasificación arquitectónica de las hojas de Hickey (1973).

RESULTADOS

Cotiledones: en el embrión se presentan de color amarillo, carnosos, planoconvexos. En la plántula son opuestos, verde opaco, de lámina entera, simétrica, oblonga ancha, de 12 mm de largo y 9 mm de ancho, base lobada, ápice obtuso, margen entero, sin venación aparente; textura carnosa; peciolados, pecíolo de 2 a 2,5 mm de largo; hipopeltados, es decir, el "pecíolo cotiledónico" se inserta sobre la cara aparentemente adaxial del cotiledón.

Nomofilos:

a. *Hojas primarias*: Son dos y opuestas. Lámina unipinnada, 18 a 24 folíolos se sitúan en el raquis primario. Folíolo de lámina oblonga angosta, mide 3 mm de largo y 1 mm de ancho, ápice obtuso con peciólulo inflado.

Estípulas: En la base de cada hoja primaria se ubican dos estípulas escamosas, unguiformes, translúcidas, de color amarillo verdoso. Ellas son notables aún cuando la lámina de la hoja primaria no se ha desplegado y los folíolos no han adoptado su posición definitiva, es decir, muestran un tipo de desarrollo proléptico.

b. *Hojas siguientes o normales*: Bipinnadas con una pinnatificación (división) múltiple gradual, originándose las pinnas de segundo orden (segmentos 1, 2, 3, 4) en una sucesión acrópeta. En el desarrollo ontogenético observamos hojas con 1 a 4 pares de pinnas dispuestas en los raquis secundarios. Base de las hojas con dos estípulas que se atenúan gradualmente hacia el ápice y la punta toma color café, insinuando una espina.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los cotiledones de *Acacia caven* muestran bajo el punto de vista morfológico ciertas peculiaridades; así por ejemplo, son peciolados e hipopeltados. La presencia de un pecíolo en los cotiledones es poco frecuente. Según Troll (en Guédés 1972) los cotiledones peciolados parecen poseer una lámina que corresponde perfectamente a la del nomofilo. Por otra parte, el carácter hipopeltado no involucra una peltación verdadera, sino una hipertrofia de la base de la lámina del cotiledón, comparable a aquélla de la región inferior de la hoja de ciertos *Sedum*, hipertrofia ligada a la acumulación de reservas (Troll, 1932).

Hemos considerado las estípulas como estructuras pertenecientes a las hojas primarias y no como órganos independientes, pues en su desarrollo las observamos en la base de éstas. Nuestra conclusión estaría corroborando lo afirmado por Guédés (1972). El desarrollo proléptico de las estípulas parece estar en relación con la protección de las yemas foliares durante su crecimiento.

Con respecto a los nomofilos debemos destacar el paso desde una lámina unipinnada en las hojas primarias a una bipinnada gradualmente múltiple en las hojas siguientes o normales. Según Roth (1968) en las hojas compuestas con ramificación múltiple las pinnas de segundo y tercer orden se originan en sucesión acrópeta. El mismo tipo de desarrollo hemos visto en las hojas pinnadas de *Acacia caven* con una "pinnatificación" de segundo orden. Hemos hablado de una pinnatificación o división de la hoja, más bien que de una ramificación, ya que de acuerdo a Hagemann (1970) la hoja pinnada es una hoja y no un "sistema hojoso", como ocurre en la ramificación de la raíz y del vástago.

BIBLIOGRAFIA

BOELCKE, O., 1946. Estudio morfológico de las semillas de Leguminosas Mimosoideas y Caesalpinioideas de interés agronómico en la Argentina. Darwiniana **7** (2): 240-317.

BURKART, A., 1952. Las Leguminosas Argentinas silvestres y cultivadas. Ed. 2. Acmé Agency. Buenos Aires.

GUEDES, M., 1972. Contribution á la morphologie du phyllome. Mém. Mus. Nat. Hist. Nat. n. s. sér. B. 21: 9-66.

HAGEMANN, W., 1970. Studien zur Entwicklungsgeschichte der Angiospermenblaetter. Ein Beitrag zur Klaerung ihres Gestaltungsprinzips. Bot. Jahrb. Syst. **90** (3): 297-413.

HICKEY, L. J., 1973. Classification of the arquitecture of dicotyledonous leaves. Amer. J. Bot. **60** (1): 17-33.

HOFFMANN, A. y J. KUMMEROW., 1962. Estudios anatómicos sobre flor, fruto y testa de Acacia caven (Mol.) Hook. et Arn., y características de la germinación. Phyton (Argentina) **19** (1): 21-26.

KAPLAN, D. R., 1975. Comparative developmental evaluation of the morphology of unifacial leaves in the monocotyledons. Bot. Jahrb. Syst. **95** (13: 1-105.

LUBBOCK, J., 1892. A contribution to our knowledge of seedlings, **1**: 401. London.

ROTH, I. 1968. Organografía comparada de las plantas superiores. Universidad Central de Venezuela. Ediciones de la Biblioteca. Caracas.

TROLL, W., 1932. Morphologie der schildfoermigen Blaeter. Planta **17**: 153-314.

— 1939. Vergleichende Morphologie der hoeheren Pflanzen. 1: Vegetations organe, **2**: 1223-1233. Berlín.



Lámina I. Secuencia ontogenética de los filomas vegetativos de **Acacia caven:** 1, embrión: radícula, cotiledones y hojas primarias; 2, plántula: cotiledones peciolados e hipopeltados y hojas primarias unipinnadas; 3, plántula: cotiledones marchitos, hojas primarias y hojas siguientes. Fotos: 1, x 5.5; 2, x 4; 3, x 2,5.

CLAVE ILUSTRADA PARA LA DETERMINACION DE *CRUCIFERAE* DE LA ZONA CENTRAL, BASADA EN LOS TRICOMAS FOLIARES *

GERMAN DE NORDENFLYCHT **

ABSTRACT: This work shows a taxonomical and illustrated key of the Cruciferae's species found in the Central Chile, based on the morphological characters of foliar trichomes.

INTRODUCCION

Los estudiosos de los tricomas han sabido, en general, apreciar a éstos como un carácter taxonómico de importancia (Gay 1848, Reiche 1906, Johow 1945, Pizarro 1959), sin embargo, son pocos los autores que han intentado usar este carácter como mecanismo único de identificación en una clave taxonómica (Shaw 1973). La familia Cruciferae aparece con una elevada cantidad de representantes en la Zona Central de Chile. En ellos, la variabilidad en las formas de los tricomas foliares, así como las características de su superficie y su constitución, nos han inducido a confeccionar una clave taxonómica de especies basada únicamente en la utilización de este carácter. Junto con ellas se presenta un informe tabulado de la constitución, presencia o ausencia de estípite, células basales del indumento y tipos de pelos.

Este intento significó una nueva clave para las Cruciferae de la Zona Central y a la vez la entrega de antecedentes morfométricos de los tricomas pensando en un nuevo aporte que sirva de ayuda a estudios posteriores.

MATERIALES Y METODOS

1.—Se trabajó con veintiuna (21) especies. De ellas tres no se encuentran en la Zona Central, pero están incluidas por: el escaso conocimiento que de ella hay en nuestro medio (*Mancoa hispida Ib. et La Port.*). el inusitado crecimiento espontáneo de una planta de jardinería (*Iberis amara L*), y el habitus velutino-araneoso característico (*Mathewsia nivea* (*Phil.*) *O. E. Schulz*).

2.—Se estudiaron diez (10) preparaciones por cada especie y el resultado de las medidas se expresa como promedio. Para este efecto se utilizó un microscopio Leitz Wetzlar con ocular micrométrico.

3.—Las muestras se obtuvieron de plantas en estado adulto y los tricomas estudiados corresponden a aquellos presentes en las hojas de cada especie.

* Trabajo parcialmente financiado por la Dirección de Investigaciones de la U.C.V.

** Laboratorio de Fanerogamia U.C.V., Casilla 4059, Valparaíso, Chile, S. A.

4.—Se utilizó el método de diafanización de epidermis y tinción ácido tánico-cloruro férrico en solución alcohólica.

5.—Todo el material con que se trabajó se encuentra herborizado en el Herbario de la Universidad Católica de Valparaíso, Chile, S. A.

6.—Las mediciones de los tricomas se expresan en valores promedio y desviación stándard. La nomenclatura para los tipos de pelo sigue básicamente a Font Quer (1953).

ESPECIES ESTUDIADAS

Las especies estudiadas y su correspondiente lugar de colecta se señalan a continuación:

1.—*Brassica campestris* L.	Viña del Mar-Estero Marga-Marga
2.—*Cardamine cordata* Barn.	Los Andes-Riecillo
3.—*Cardamine nasturtioides* Bert.	Los Andes-Maitenes
4.—*Cardamine soehrensi* Phil.	Los Andes-Río Colorado
5.—*Cardaria draba* (L) Desvaux	Quillota
6.—*Capsella bursa-pastoris* (L) Medik	Viña del Mar-Estero Marga-Marga
7.—*Descurainia erodiifolia* (Phil. ex Schd.) Prtl.	Los Andes-Riecillo
8.—*Draba gilliesii* H. et Arn.	Santiago-Potrero Grande
9.—*Hexaptera pinnatifida* Gill. et Hook	Santiago-Lo Valdés
10.—*Iberis amara* L.	Iquique-Mamiña
11.—*Lobularia maritima* (L) Desvaux	Viña del Mar
12.—*Mancoa hispida* Ib. et La Port.	Tarapacá-Socoroma
13.—*Mathewsia foliosa* H. et Arn.	Viña del Mar-Las Salinas
14.—*Mathewsia nivea* (Phil.) O. E. Schulz	La Serena-Cuesta Pajonal
15.—*Matthiola annua* (L) R. Brown	Valparaíso
16.—*Mennonvillea linearis* DC	Valparaíso-Laguna Verde
17.—*Nasturtium officinale* R. Brown	Viña del Mar-Concón
18.—*Raphanus sativus L.*	Viña del Mar-Achupallas
19.—*Rapistrum rugosum* (L) All.	Santiago-La Cisterna
20.—*Schizopetalum gayanum* Barn.	Viña del Mar-Cochoa
21.—*Sisymbrium officinale* (L) Scop.	Viña del Mar-Estero Marga-Marga

CLAVE PARA LAS ESPECIES

1. Especies glabras en la superficie foliar .... *Cardamine cordata*
Cardamine nasturtioides
Cardamine soehrensi
Mennonvillea linearis
Nasturtium officinale
Raphanus sativus
Rapistrum rugosum

1'. Especies pubescentes en la superficie foliar.
2. Pelos unicelulares.
3. Pelos simples.
4. Pelos con superficie lisa. Sin tabiques transversales. Figs. 10 y 15.
5. Pelos subsésiles con células anexas en la base. Fig. 15 .... *Brassica campestris*

5'. Pelos totalmente sésiles sin células anexas en la base, Fig. 10 .... *Capsella bursa-pastoris*
4'. Pelos con superficie dentada (denticulados) con tabiques transversales. Fig. 14 .... *Sisymbrium officinale*
3'. Pelos compuestos.
6. Pelos con rayos.
7. Pelos ramosos definidos (estrellados, fasciculados o fasciculado-denticulados). Figs. 1, 2, 4, 6, 7.
8. Pelos con células anexas en la base, sin estípite, Figs. 1 y 2. .. *Capsella bursa-pastoris*
8'. Pelos sin células anexas en la base, con estípite.
9. Pelos fasciculados con 2-3-4-rayos. Figs. 6 y 7 .... *Draba gilliesii*
9'. Pelos fasciculado-denticulados con 2-rayos. Fig. 4 .... *Mancoa hispida*
7'. Pelos ramosos no-definidos. Fig. 3, 9, 11, 17.
10. Pelos con tabiques transversales, sin células anexas en la base.
11. Pelos 2-rayos en los ápices.. Figs. 9 y 17.
12. Pelos con los tabiques muy marcados y el estípite notable. Fig. 17 .... *Schizopetalum gayanum*
12'. Pelos con los tabiques poco marcados y el estípite subsésil. Fig. 9 .... *Mathewsia foliosa*
11'. Pelos multi-rayos (sobre cinco). Fig. 3 ...... *Descourainia erodiifolia*
10'. Pelos sin tabiques transversales con 5-6 células anexas en la base. Fig. 11 .... *Matthiola annua*
6'. Pelos sin rayos.
13. Pelos con superficie lisa. Fig. 5 .... *Iberis amara*
13'. Pelos con superficie dentada. Figs. 8, 12, 13.
14. Pelos sin estípite.
15. Pelos denticulados sin células anexas en la base. Fig. 13 .... *Hexaptera pinnatifida*
15'. Pelos denticulados con 3-6 células anexas en la base. Fig. 8 .... *Cardaria draba*
14'. Pelos con estípite corto hasta subsésiles. Fig. 12 ..... *Lobularia maritima*
2'. Pelos pluricelulares con vacuolas. Fig. 16 ...... *Mathewsia nivea.*

TABLA Nº 1

CARACTERISTICAS DE LOS TRICOMAS

Especie	Tipo de pelo	Superfic.	Largo promedio	Desvia. standard	Ancho promedio	Desv. standard	ESTIPITE Largo	ESTIPITE Ancho	Constitución	Células anexas del indumento
CAPSELLA BURSA-PASTORIS	Estrellados 4-rayos 5-rayos	lisa	4.22	1.10	0.047	0.00025	—	—	unicelul.	8
BRASSICA CAMPESTRIS	Simple	lisa	4.10	0.28	4.02	0.03	—	—	unicelul.	—
CARDARIA DRABA	Denticulado	dentada	3.06	0.40	0.022	0.00030	—	—	unicelul.	3-6
DESCOURAINIA ERODIIFOLIA	Ramosos multi-rayos (más de 5)	lisa	0.81	0.04	0.08	0.00263	0.032	0.080	unicelul.	—
DRABA GILLIESII	Fasciculado 2-rayos 3-rayos 4-rayos	lisa	2.73	0.28	0.025	0.00030	1.0	0.064	unicelul.	—
HEXAPTERA PINNATIFIDA	Denticulado	dentada	6.20	0.82	0.041	0.00065	—	—	unicelul.	—
IBERIS AMARA	laminar	lisa	5.54	0.33	0.048	0.00034	—	—	unicelul.	—
LOBULARIA MARITIMA	Navicular	dentada	5.01	0.30	0.044	0.00054	—	—	unicelul.	—
MANCOA HISPIDA	Fasciculado - Denticulados 2-rayos	dentada	1.94	0.29	0.040	0.00073	3.20	0.80	unicelul.	—
MATHEWSIA FOLIOSA	Ramosos 2-rayos	lisa	0.42	0.01	0.017	0.00066	0.032	0.032	unicelul.	—
MATHEWSIA NIVEA	Ramoso	lisa	1.13	0.11	0.082	0.00271	—	—	pluricelalar	—
MATTHIOLA ANNUA	Ramosos multi-rayos (más de 5)	lisa	2.60	0.09	0.016	0.00035	0.80	0.016	unicelul.	5-6
SCHIZOPETALUM GAYANUM	Ramosos 2-rayos	lisa	0.49	0.07	0.030	0.00076	0.40	0.32	unicelul.	—
SISYMBRIUM OFFICINALE	Simple	dentada	4.26	0.21	1.52	0.01	—	—	unicelul.	—

DISCUSION Y CONCLUSIONES

El intento por aplicar en forma exclusiva el tricoma como característica morfológica en una clave taxonómica, se encuentra visiblemente limitado por la presencia de especies glabras; sin embargo, es posible identificar las especies de superficie pilosa. Esta separación en base a la morfología de los tricomas foliares en aquellas especies que los presentan, constituye una ventaja significativa en algunos aspectos. Por tratarse de estructuras de forma constante no están afectadas por el almacenamiento, además su pequeño tamaño y la constitución de su superficie, permiten la determinación de especies disponiendo tan sólo de un trozo de hoja. Esto podría tener importancia; por ejemplo, en el análisis de contenido estomacal de especies herbívoras.

Por otra parte la existencia de dos tipos de tricomas en algunas especies (v. gr. *Capsella bursa-pastoris* (*L*) *Medik*) no es una dificultad para reconocerlos y separarlos; en el único caso estudiado son fácilmente distinguibles y no se confunden con otros.

La clave presentada en este trabajo tiene un carácter netamente tentativo y como tal debe ser tomada. Esto significa que a futuro puede ser corregida, ampliada o rectificada, variando en su ubicación las distintas especies.

El estudio preliminar realizado y la clave que proponemos nos ha permitido considerar como una necesidad el incluir en otras investigaciones futuras, todas las especies que se encuentran incorporadas a las Cruciferae chilenas, y así poder tener una completa visión de conjunto que permita enmarcar el real valor taxonómico que presentan los tricomas.

REFERENCIAS

BELL, R. 1968. Variación y clasificación de las plantas. Suc. Herrero Hnos. S. A., México, pp. 78-80.

DE NORDENFLYCHT, G. 1975. Alcance taxonómico del estudio de los estomas en Corolliferae chilenas. An. Mus. Hist. Nat. Valpso., Chile, 8: 100-107.

FONT QUER, P. 1953. Diccionario de Botánica. Ed. Labor, Barcelona. 1244 pp.

OHWI, JISABURO, 1965. Flora of Japan. Nat. Science Mus. Tokyo, Japan. Ed. by Meyer and Walker from Smithsonian Inst., Was., DC. pp. 479-492.

PRESTON, R. D. 1966. Advances in Botanical Research. Academic Press, London. 1: 120-121.

SHAW, E. 1974. Revisions of some genera of Cruciferae native to Australia. Contributions from the Gray Herb. 205: 147-162.

STRASBURGER, E. 1960. Tratado de Botánica. Ed. Manuel Marín y Cía., Barcelona.

Fig. 1. Capsella bursa-pastoris. Pelo estrellado. 5-rayos

Fig. 2. Capsella bursa-pastoris. Pelo estrellado. 4-rayos.

Fig. 3. Descourainia arodiifolia. Pelo ramoso. Con estípite.

Fig. 4. Mancoa hispida. Pelo fasciculado-denticulado. Largo estípite.

Fig. 5. Iberis amara. Pelo laminar.

Fig. 6. Draba gilliesii. Pelo fasciculado. 3-rayos.

Fig. 7. Draba gilliesii. Pelo fasciculado. 4-rayos.

Fig. 8. Cardaria draba. Pelo denticulado. Curvos.

Fig. 9. Mathewsia foliosa. Pelo ramoso. Con estípite.
Nota: El pelo continúa diviéndose en dos rayos; uno de los cuales es visiblemente más largo que el otro.

Fig. 10. Capsella bursa-pastoris. Pelo simple.

Fig. 11. Matthiola annua. Pelo ramoso.

Fig. 12. Lobularia maritima. Pelo navicular.

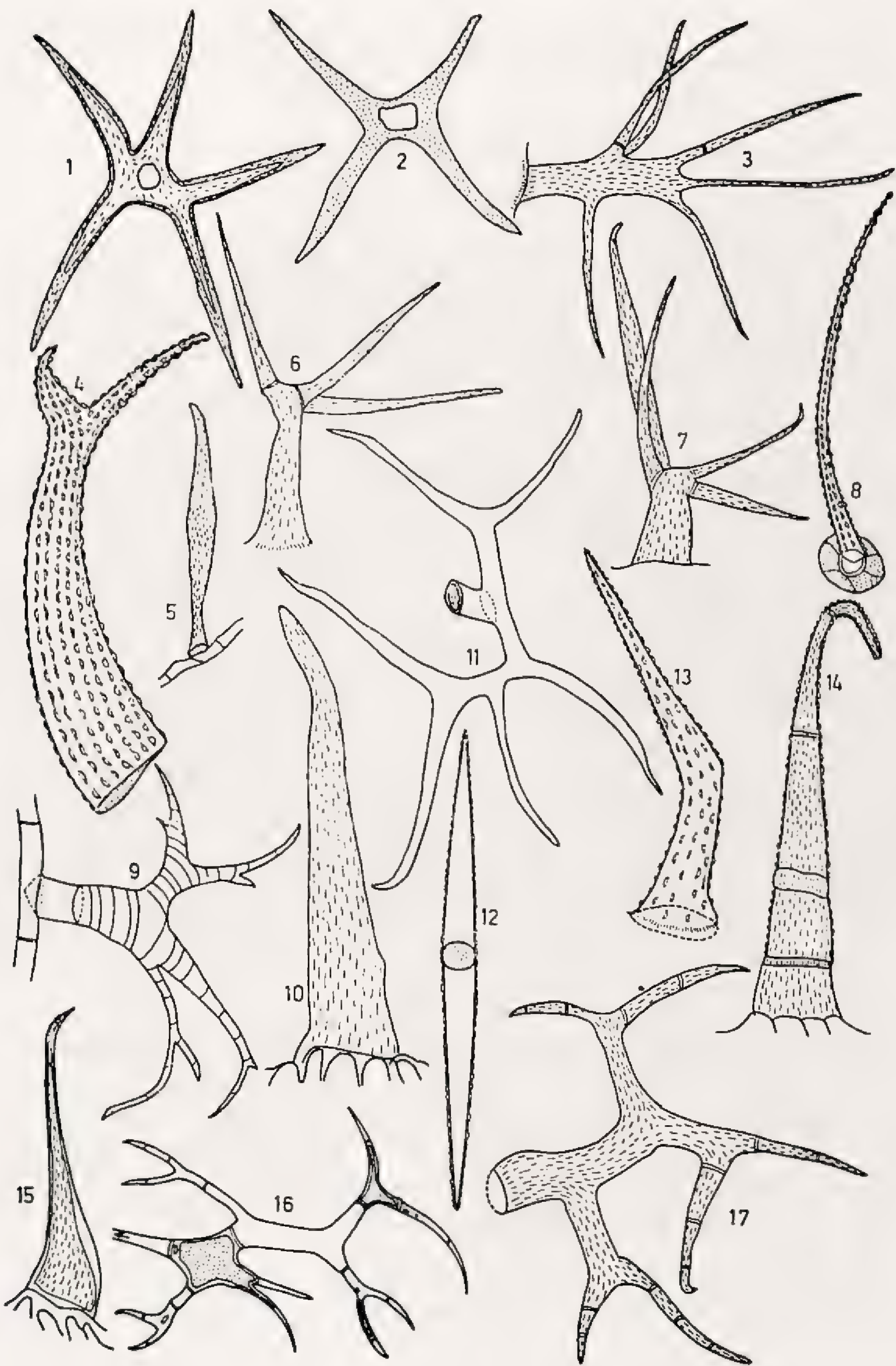
Fig. 13. Hexaptera pinnatifida. Pelo denticulado. Sésil.

Fig. 14. Sissymbrium officinale. Tabicado.

Fig. 15. Brassica campestris. Subsésil.

Fig. 16. Mathewsia nivea. Pelo pluricelular con vacuolas.
Nota: La flecha indica que el pelo se continúa fuera del campo visual en la misma forma ramificada.

Fig. 17. Schizopetalum gayanum. Pelo ramoso. Con estípite.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17

LA VEGETACION BOSCOSA DE LA COSTA Y EL VALLE CENTRAL DE LA PROVINCIA DE LLANQUIHUE (X REGION) *

ITALO SEREY E. ** y RODRIGO VILLASEÑOR **

ABSTRACT: The vegetation of some discountinuos forest of the Coastal mountains and Central Plain at Puerto Varas latitude, (41° 30' Lat. S.) is analized with the phytosociological Braun-Blanquet System. Results are compared with the forest Vegetation of Vicente Pérez Rosales National Park. Distributional and physiognomical characteristic of associations are described and discussed.

INTRODUCCION

La vegetación boscosa en nuestro país ha sido explotada intensamente desde la Colonia, y en la actualidad existen extensas áreas donde hay pocos bosques naturales.

En la zona sur de la Cordillera de la Costa y el Valle Longitudinal sólo se encuentran restos de las formaciones boscosas originales, para las cuales se desconoce su composición florística y estructura.

En la vegetación de la Cordillera de lo Andes, los aspectos ya citados son más conocidos (Oberdorfer, 1960; Schmithüsen, 1965; Villagrán et al., 1974).

Nuestro trabajo tiene por objeto conocer a la latitud de Puerto Varas (41° 20' aprox.), la estructura vertical y composición de las comunidades boscosas que se encuentran en la Cordillera de la Costa y el Valle Longitudinal, para establecer las diferencias locales con las ya estudiadas y su distribución regional, con el objeto de aportar información y mejorar los sistemas ya propuestos.

METODO

Se realizó un transecto desde la Cordillera de la Costa hasta la Cordillera de los Andes, en dirección aproximada Oeste-Este.

Se hicieron 8 censos de vegetación boscosa, desde Punta Estaquilla, en la Costa, hasta los faldeos del Volcán Osorno, entre los 150 y 600 m de altitud. Las superficies de las parcelas están comprendidas entre 300 y 400 m² y fueron hechas según el método de Braun-Blanquet (1964) y Ellemberg (1956).

En el análisis se discuten las diferencias de cada estrato de las asociaciones muestreadas, con la información existente.

* Proyecto de Investigaciones ecológicas en el Parque Nacional Vicente Pérez Rosales, financiado por la Oficina Técnica de Desarrollo Científico y Creación Artística de la Universidad de Chile.

** Laboratorio de Ecología y Laboratorio de Botánica, Facultad de Matemáticas y Ciencias Naturales, Universidad de Chile de Valparaíso, Casilla 130-V.

RESULTADO Y DISCUSION

En el área muestreada se pueden reconocer las siguientes unidades vegetacionales: *Temo-Myrceugenietum-exsuccae,* que corresponde a la formación de Bosque Ribereño; *Nothofago-Perseetum* y *Dombeyo Eucryphietum Pernettyetosum,* ambas de la formación del Bosque Laurifolio Valdiviano; *Pilgerodendronetum* y *Fitzroyetum,* pertenecientes al Bosque Laurifolio Nordpatagónico.

1. *Temo Myrceugenietum exsuccae.* Oberdorfer, 1960.

Esta asociación fue encontrada en la Cordillera de la Costa, en laderas de exposición Oeste, en suelos de alta humedad a 150 m de altitud, y en lugares llanos a 300 m de altitud, en suelos mal drenados. En el Parque Nacional Vicente Pérez Rosales (P.N.V.P.R.) se encuentra también en áreas pantanosas, pero en las proximidades de los ríos. La hojarasca presenta una cobertura de un 60%, mientras que en el P.N.V.P.R. alcanza hasta un 90%.

El estrato arbóreo alcanza en nuestras parcelas hasta 25 y 30 m, en el P.N.V.P.R. sólo llega a 25 m. La especie dominante es *Myrceugenia exsuccae* (Petra), y es la de mayor altura. *Laurelia philippiana* (Tepa), *Eucryphia cordifolia* (Ulmo), *Amomyrtus meli* (Meli), *Drimys winteri* (Canelo) son abundantes y están acompañadas por *Myrceugenia planipes* (Pitra), *Weinmannia trichosperma* (Tineo) y *Pseudopanax laetevirens* (Sauco). En este estrato en el P.N.V.P.R. no se encuentra Tepa, Tineo y Sauco.

El estrato arbustivo tiene alturas comprendidas entre 1 y 4 m y es más alto y rico en especies que en el P.N.V.P.R., donde sólo tiene 1 m. La cobertura es más alta y con valores de 30-40%, mientras que en el P.N.V.P.R. alcanza sólo 5%. Aquí las especies más importantes son: *Rhaphithamnus spinosus* (Espino blanco), *Myrceugenella apiculata* (Arrayán), *Chusquea quila* (Quila), y el helecho *Lophosoria quadripinnata* (Palmita).

Entre las hierbas del estrato inferior se encuentran: *Uncinia phleoides* y los helechos *Blechnum blechnoides* e *Hipolepis rugosula.*

Las lianas *Cissus striata* y *Boquila trifoliata* están ausentes, pero se encuentran dos especies epífitas, comunes de la aociación *Lapagerio-Aextoxiconetum,* como son *Fascicularia bicolor* y *Elitropus chilensis.* Ambas especies no indicadas como componentes de la asociación en Oberdorfer (1960) ni por Villagrán et al. (1974).

Los resultados de estos censos muestran la existencia de diferencias en la estructura vertical, cobertura y composición de especies en relación con lo registrado para el P.N.V.P.R. La localidad de Estaquilla, constituye la distribución más austral de la asociación en la Cordillera de la Costa.

2. *Nothofago-Perseetum* Oberdorfer y Schmithüsen, 1960.

Esta asociación se encontró en el Valle Central, en la ribera sur del Lago Llanquihue en suelos de alta humedad, bien drenados, en un lugar

llano y con un tapiz de hojarasca que alcanza al 100% de la superfiice.

El estrato arbóreo está constituido por árboles de *Persea lingue* (Lingue), *Nothofagus dombeyi* (Coigüe), *Amomyrtus luma* (Luma) y *Gevuina avellana* (Avellano), que llegan a tener hasta 25 m de alto, como especies dominantes, acompañados de *Amomyrtus meli* (Meli), *Lomatia ferruginea* (Fuingue), *Crinodendron hookerianum* (Patagua) y *Myrceugenia exsucca*. Este estrato presenta coberturas comprendidas en-entre 60 y 70%. Los valores de altura y cobertura son menores que los observados por Oberdorfer (1960).

El estrato arbustivo está formado por las especies *Chusquea quila, Myrceugenella apiculata, Rhaphithamnus spinosus* y renovales de las especies arbóreas, alcanza una altura de 2-3 m y tiene una cobertura de 60%. En las observaciones de Oberdorfer no se indican valores de cobertura y altura para este estrato ni para el siguiente. El estrato herbáceo tiene una altura de 10-20 cm y está compuesto por helechos de las especies *Blechnum auriculatum* y *Dryopteris spectabilis*, y plántulas de los estratos superiores. Los epífitos y lianas son abundantes y por su colorido dan una fisionomía particular al bosque. Entre los primeros se encuentran *Sarmienta repens, Hymenophyllum pectinatum* e *H. caudiculatunm;* entre las lianas están *Mitraria coccinea* y *Luzuriaga radicans*.

En la descripción de la asociación hecha por Oberdorfer (1960) se indica como especie dominante al roble (*Nothofagus obliqua*) acompañado de laurel (*Laurelia sempervirens*); en este censo se observó como dominantes al Lingue, al Coigüe, a la Luma y al Avellano, faltando en su composición el Roble y el Laurel, este último se observó en las proximidades del censo. Estas diferencias de composición y estructura pueden explicarse por la alteración antrópica que presenta este bosque.

Esta asociación no ha sido mencionada para el área del P.N.V.P.R. La localidad donde se realizó el censo corresponde al límite sur de su distribución.

3. *Dombeyo-Eucryphietum Pernettyetosum* Oberdorfer (1960).

Esta asociación fue encontrada en los faldeos de exposición sur del Volcán Osorno y en la ribera sur del Lago Llanquihue en Ensenada. La composición florística y la estructura de estos bosques corresponden a la descrita por Villagrán et al. (1974).

4. *Fitzroyetum* Oberdorfer (1960).

Esta asociación se encontró en la cordillera de la Costa, en lomas suaves, con suelos pantanosos, con evidencias claras de alteración antrópica, con poca hojarasca.

El estrato arbóreo está constituido por *Podocarpus nubigenus* (Mañío), *Nothofagus dombeyi, Drimys winteri* y *Fitzroya supressoides* (Alerce), la altura está entre los 15 y 20 m, mientras que en P.N.V.P.R. entre 35-45 m, con coberturas de 80% en tanto que en el P.N.V.P.R. sólo alcanzan entre 30-55%; las especies acompañantes son *Eucryphia cordifolia, Amomyrtus meli.* Además se presentan *Gevuina avellana, Caldcluvia pani-*

culata, Crinodendron hookerianum y *Nothofugus nitida,* que no se encuentran en el P.N.V.P.R.

El estrato arbustivo formado por individuos jóvenes de las especies arbóreas y *Tepualia stipularis, Ugni molinae, Myrceugenia parviflora, Pernettya furiens* y *Chusquea quila,* tiene una cobertura de un 70% y una

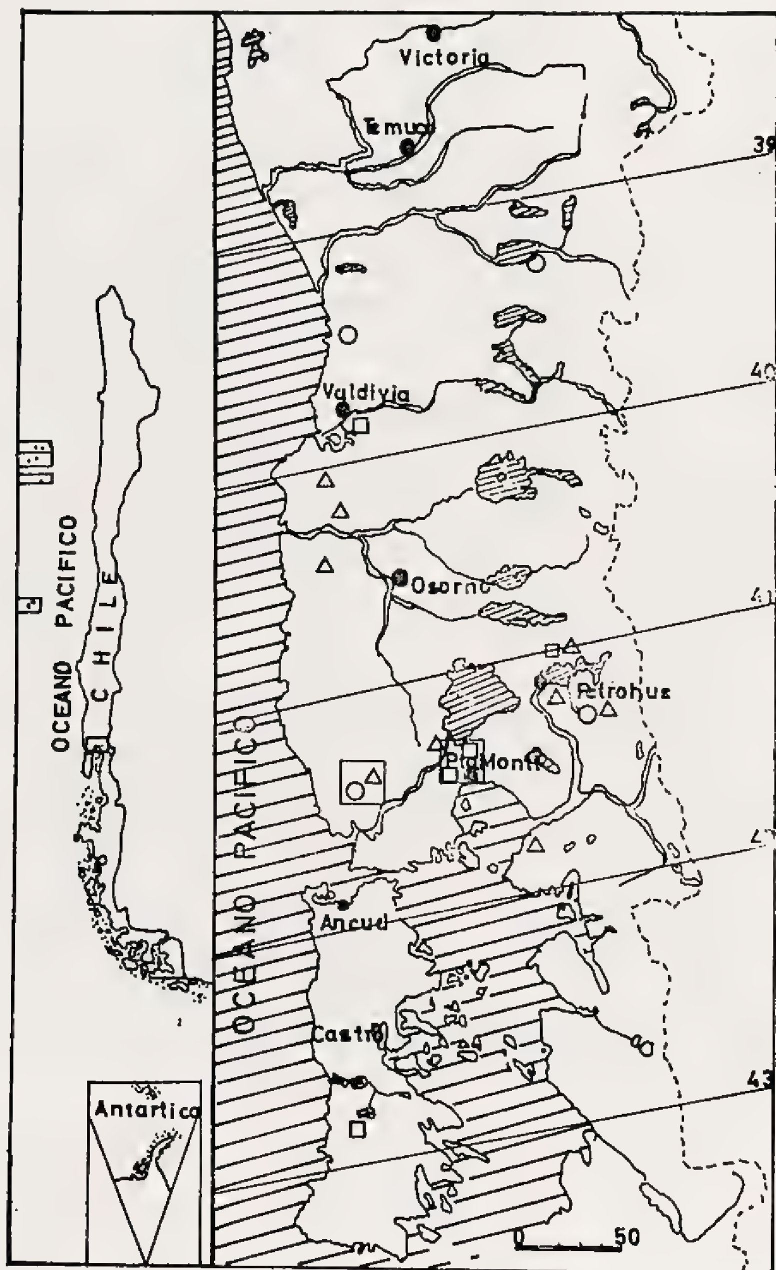


Figura 1. Distribución de las asociaciones en el área del Bosque Laurifolio Valdiviano.

altura entre 3-5 m, a diferencia del P.N.V.P.R. donde varía entre 0,5 y 6 m. El estrato herbáceo con *Nertera depressa* y *Blechnum magellanica*, con una cobertura de hasta 50%; y gran cantidad de musgos (80% de cobertura).

Los epífitos son *Luzuriaga radicans, Fascicularia bicolor*, ausentes en el P.N.V.P.R., y *Nitraria coccinea, Capsidium valdivanum, Astherantera ovata. Hymenophyllum cruentum* e *H. pectinatum*.

Esta asociación no era conocida para la localidad de Estaquilla, en la Cordillera de la Costa. Fig. 1.

5. *Pilgerodendronetum* Oberdorfer (1960).

En el área estudiada esta asociación se encontró en el Valle Central, en lugares llanos de suelos pantanosos, con abundancia de musgos y escasa hojarasca.

El estrato arbóreo alcanza una altura de 20 m y está constituido por árboles de *Podocarpus nubigenus, Drimys winteri, Gevuina avellana, Nothofagus dombeyi, N. nitida, Eucryphia cordifolia, Caldcluvia paniculata, Amomyrtus luma*. Este estrato alcanza una cobertura entre 60 y 70%. En el P.N.V.P.R. no se encuentran *Caldcluvia paniculata, Nothofagus nitida*.

Los arbustos están representados por *Rhaphithamnus spinosus, Tepualia stipularis, Embothrium coccineum, Myrteola barneoudii, Chusquea quila* y renovables de las especies arbóreas y alcanzan una cobertura de hasta un 60%.

El estrato herbáceo está formado por gran número de hierbas y con un 40% de cobertura. Entre las especies más abundantes están *Blechnum chilense* y *B. penna-marina, Hedeocharis sp.* y otras Ciperáceas. Además, se encuentran *Samola latifolium, Nertera depressa* y *Centaurion chilensis*.

Entre las lianas están *Hydrangea integerrima*, ausente en el P.N.V.-P.R., y entre las epífitas *Luzuriaga radicans* y *Mitraria coccinea*.

Esta asociación, alterada por acción antrópica presenta algunas diferencias importantes respecto a la asociación descrita por Oberdorfer en relación a la composición que presenta en el P.N.V.P.R. Posee varias especies de otras asociaciones y falta *Pilgerodendron uvifera;* no obstante, la lista florística corresponde al *Pilgerodendronetum*.

En la distribución de la asociación no habían sido mencionadas las localidades cercanas a Puerto Montt (Fig. 1).

Debido a las similitudes en la composición y la variabilidad de las asociaciones dentro de su rango de distribución geográfica, sería conveniente realizar un análisis de correspondencias para aclarar las relaciones que existen entre las asociaciones de la clase *Wintero-Nothofagetea*.

CONCLUSIONES

1. Las asociaciones *Temo-Myrceugenietum exsuccae, Dombeyo-Eucryphieutm Pernettyetosum, Fitzroyetum* y *Pilgerodendronetum* presentan diferencias en altura, composición de especies y abundancia, para los diversos estratos, con respecto a las observadas para el área del P.N.V.P.R.

2. Se amplía la distribución de las Asociaciones *Temo-Myrceugenietum exsuccae* y *Fitzroyetum* para la Cordillera de la Costa de Llanquihue. Se indican nuevas localidades para la asociación *Pilgerodendronetum*.

BIBLIOGRAFIA

BRAUN-BLANQUET, J. 1964. "Pflanzensoziologie", Dritte ed. 3. Springer. Verlag. New York.

ELLENBERG, H. 1956. "Grundlagen der Vegetationsgliederung. I. Teil: Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde". Eugen Ulmer, Stuttgart.

OBERDORFER, E. 1960. "Pflazensoziologische Studien in Chile". Weinhein. Verlag von J. Cramer.

SCHMITHÜSEN, J. 1956. "Die raeumliche Ordnung der chilenischen Vegetation. Bonner Geographische Abhandlungen, **17**: 1-86.

— 1960. "Conifers in the forest association of the Southern Andes". Vegetatio, **9** (4-5): 313-327.

SEREY, I. 1976. "Análisis de correspondencias de la Vegetación del Parque Nacional Vicente Pérez Rosales". An. Mus. Hist. Nat. de Valparaíso **9**: 29-34.

VILLAGRAN, C., C. SOTO e I. SEREY. 1974. "Estudio preliminar de la vegetación boscosa del Parque Nacional Vicente Pérez Rosales". Anñ Mus. Hist. Nat. de Valparaíso **7**: 125-154.

NUEVOS GENEROS Y ESPECIES DE COLLETINI SUDAMERICANOS

Primera parte

HAROLDO TORO y VICTOR CABEZAS *

ABSTRACT: Two new genera of **Colletini** are described and figured in this paper: **Hemicotelles,** new genus, with two species, **H. ruizii** (Herbst, 1923) of the semiarid region of Chile and **H. magallanes** n. sp. of the rainy area of Chile and Argentina. **Mourecotelles,** new genus, including **M. spinolae** (Crawford & Titus 1904); **M. enodis** (Vachal 1909); **M. mixta** n. sp., **M. chillan** n. sp., **M. moldenkei** n. sp. and **M. puelche** n. sp. from Chile and, **M. triciliatus** n. sp. from Argentina. A key for the genera and species is given.

En la tribu *Colletini* se pueden diferenciar en el extremo sur de América por lo menos dos grupos de abejas que presentan características propias, claramente distintas de *Colletes,* que nos han inducido a separarlas en géneros diferentes.

La posición sistemática de algunas de las especies de los nuevos géneros se presentaba dudosa y ya había sido discutida anteriormente; Toro (1973) reconoce a *Lonchopria ruizii* Herbst 1923 como *Colletinae* separándola del género *Leioproctus,* donde había sido ubicada por Michener (1965).

La visita de uno de los autores (Toro) a algunos Museos y Universidades norteamericanas, nos ha permitido reunir abundante material de estos grupos y reconocer la existencia de dos nuevos géneros: *Hemicotelles* n. gen. con dos especies: *H. ruizii* (Herbst 1923) de la zona semiárida de Chile y una especie de la zona lluviosa chileno-argentina que se describe en este trabajo. *Mourecotelles* n. gen. que incluye *M. spinolae* (Crawford & Titus 1904), *M. enodis* (Vachal 1909) y nuevas especies aquí descritas que se distribuyen entre el sur del Perú y Bolivia hasta el extremo sur de Chile y Argentina.

La mayor parte del material estudiado se encuentra en la colección de uno de los autores (Toro), el material de paratipos será distribuidos en diferentes colecciones de acuerdo a lo que se indica en la descripción de cada especie.

Agradecemos a las siguientes personas por habernos permitido estudiar el material de las colecciones a su cargo: Dr. J. Rozen del American Museum of Natural History; Dr. Eickwort de la Univ. de Cornell; Dr. J. Moure

* Laboratorio de Zoología Universidad Católica de Valparaíso, Chile.
Este trabajo ha sido financiado, por International Biological Program a través del Dr. Moldenke, American Museum of Natural History y Dirección General de Investigaciones Científicas de la Universidad Católica de Valparaíso.
Presentado al Tercer Congreso Latinoamericano de Entomología, Buenos Aires 1975

de la Univ. de Paraná; Dr. Michener de la Univ. de Kansas; Dr. Moldenke de la Univ. de California; Srta. Fresia Rojas del Museo Nacional de Historia Natural de Chile; Dr. Artigas de la Univ. de Concepción; Dr. Viana del Museo Nacional de Buenos Aires. Sr. J. Solervicens de la Univ. de Chile de Valparaíso; Dr. Hurd del Smithsonian Museum.

En forma muy especial al Dr. Michener por sus valiosas sugerencias y al Dr. Moldenke por toda la ayuda prestada.

Los tipos de Friese fueron examinados gracias a la gentileza del Dr. Koenigsmann del Zoologishes Museum Berlín D. D. R., que los envió para nuestro estudio; el material de Vachal de *C. plantaris* fue conocido gracias a la gentileza de Mme. Kelner-Pillault del Museo de París.

Agradecemos también al señor E. Peralta, por la confección de los dibujos que acompañan al texto.

Tribu *Colletini*
Clave de Géneros:

1.—Segunda recurrente no incurvada; propodeo sin surco basal, o cuando está presente apenas marcado y débilmente estriado 2
—Segunda recurrente incurvada; propodeo con surco basal bien marcado y estriado .... *Gen Colletes.*
2.—Propodeo con surco basal apenas marcado; en machos mandíbulas con ápice del diente externo no incurvado; hembras con diente interno formando ángulo de 15º con el externo ....*Gen Hemicotelles.*
—Propodeo sin surco basal; en machos mandíbula con diente externo incurvado; hembras con diente interno en ángulo casi recto ... . *Gen. Mourecotelles.*

HEMICOTELLES n. gen.

Tipo: *Lonchopria ruizii* Herbst 1923

El género incluye sólo dos especies de tamaño mediano que muestran relaciones estrechas con *Colletes* en su aspecto general y estructura de la genitalia de los machos.

Se las puede diferenciar con facilidad de *Colletes* por presentar la segunda vena recurrente no incurvada, el surco basal del triángulo propodeal poco diferenciado y sin estrías longitudinales; hembras con garras no bifurcadas.

Clípeo suavemente convexo, de lados levemente divergentes por abajo de la impresión tentorial. Distancia desde el sector transversal de la sutura epistomal hasta el alvéolo antenal algo mayor que la mitad de la distancia hasta la impresión tentorial. Primer segmento del flagelo más de dos veces el largo del pedicelo, en hembras aproximadamente dos o más veces el largo del segundo. Labro elipsoidal, más de dos veces más ancho que largo, con margen distal escotado. En machos, mandíbulas algo más de dos veces más largas que su ancho medido en la parte media, en hembras casi cuatro veces más largas; diente interno algo menor que la mitad del

del largo externo. Triángulo propodeal con surco transversal ancho poco marcado, casi sin estrías. Primera célula submarginal aproximadamente tres o más de tres veces más larga que su ancho mayor; segunda vena recurrente no recurvada. En hembras garras no bifurcadas y placa pigidial rudimentaria. Gonocoxitos con surco dorsal en su tercio distal, gonostili laminares sin expansión interna basal; volsellas con cuspis y digitus subiguales en longitud.

Distribución: Chile y Argentina.
Especies incluidas:
Hemicotelles ruizii (Herbst, 1923)
Hemicotelles magallanes n sp.

Género *Hemicotelles*: Clave para especies.

1.—Machos 2
—Hembras 3
2.—Primer segmento del flagelo menor que el segundo; clípeo con puntos alargados; pilosidad del tórax anaranjada .... *H. ruizii*
—Primer segmento del flagelo aproximadamente igual que el segundo; clípeo con puntos redondeados; pilosidad del tórax blanco sucio .... *H. magallanes*
3.—Labro con surco medio bien marcado en tubérculo central; pilosidad del tórax rojo anaranjado .... *H. ruizii*
—Labro con surco medio no marcado en tubérculo central; pilosisidad del tórax blanco sucio .... *H. magallanes*

HEMICOTELLES RUIZII
(Figuras 1-5)

Lonchopria ruizii Herbst, 1923 Rev. Chi. Hist. Nat. 27: 75 Ruiz, 1945 Rev. Chil. Hist. Nat. 47: 229. Toro, 1973 An. Mus. Hist. Nat. Valpso. 7: 145.
Leioproctus ruizii Michener, 1965 Bul. Am. Mus. Nat. His. 130: 41.

Macho: Longitud total aproximada 12 mm. Ancho de cabeza 3.8 mm. Largo ala anterior 7.9 mm.

Coloración: Negra con ápice de mandíbulas caoba rojizo; antenas marrón casi negro; tégulas y tarsitos distales caoba amarillento; venación alar marrón salvo la Sc. negra; alas hialinas. *Polisidad*: Genas con pilosidad casi blanca; frente y tórax con pelos amarillo anaranjado y algunos negros en las paraoculares, genas y vértice; alas con abundante pilosidad entre las venas. Primer tergo metasómico con pilosidad larga blanco amarillenta, más corta en el segundo y tercero, con algunos pelos negros entremezclados principalmente en el tercero; una banda de pelos blancos cortos en el margen distal de tergos 1 a 3; tergos distales con pilosidad negra, esternos con pilosidad clara, más obscura caudalmente, larga en el primero y una línea de pelos blancos distales en esternos 2 a 4. *Puntuación*: Clípeo con puntos más bien gruesos, algo alargados con intervalos menores que sus diámetros, salvo en áreas laterales que es liso;

área malar con puntuación pequeña, alargada y espaciada. Tórax con puntuación bien marcada medianamente densa, más espaciada en disco del escudo, parte media anterior de escutelo y área hipoepimeral. Puntos densos y finos en metasoma. *Estructuras*: Cabeza más ancha que larga (9.9 : 7.9) ancho del ojo (en vista lateral) casi la mitad de su largo y poco menos que el largo malar. (2.2 : 4.6 : 2.5). Línea frontal cariniforme con ápice elevado. Primer segmento del flagelo menor que el segundo (1.0 : 1.3). Labro hinchado al centro, borde distal emarginado mesalmente. Pronoto con borde dorsal no cariniforme y ángulos laterales redondeados. Propodeo con amplio surco basal sin estrías lngitudinales. Patas sin modificaciones; basitarsos posteriores aproximadamente tres veces más largos que anchos (3.2 : 1.0). Cápsula genital y esternos asociados como en figura.

H e m b r a : Longitud total aproximada 13.5 mm. Ancho de cabeza 4.5 mm. Largo ala anterior 10.0 mm. *Coloración*: Como en el macho. *Pilosidad*: Como en el macho, pero escopa femoral con pelos claros. *Puntuación*: Como en el macho, pero en el clíneo puntos más alargados y estrías distales; las áreas laterales lisas muy restringidas. *Estructuras*: Como en el macho, pero: Cabeza más ancha que larga (11 : 8.2). Ancho del ojo (en vista lateral) menor que la mitad del largo y poco mayor que el largo malar (2.6 : 5.4 : 2.2). Clípeo con un surco medio entre dos suaves protuberancias basales. Largo del primer segmento del flagelo más de dos veces su ancho menor y casi dos veces el largo del segundo (1.3 : 0.45 : 0.7). Labro protuberante al centro con un corto surco medio, borde distal fuertemente emarginado al centro. Foveas faciales más de dos veces más largas que anchas (1.9 : 0.8). Propodeo con un amplio surco basal, poco marcado en otros ejemplares. Basitarsos posteriores poco más de dos veces más largos que anchos (3.7 : 1.6); garras con uñas simples. Metasoma con placa pigidial rudimentaria.

Material estudiado: 1 macho, Coquimbo, Las Breas, 29-X-1957 (Wagenknecht col.). 1 macho, Coquimbo, Vicuña, IX-1968 (De la Hoz, col.). 1 hembra, Coquimbo, Incahuasi, IX-1968 (Montenegro, col.).

HEMICOTELLES MAGALLANES n. sp.
(Figuras 6-10)

Hemicotelles magallanes se aproxima a *H. ruizii;* difiere por la pilosidad blanquecina; en machos puntuación del clípeo no alargada. Primer segmento del flagelo poco mayor que el segundo. En hembras primer segmento del flagelo antenal más de tres veces más largo que su ancho menor.

M a c h o : Longitud total aproximada 12 mm. Ancho de cabeza 3.5 mm. Largo ala anterior 7.8 mm.

Coloración: Negra con los dos tercios distales de las mandíbulas, clípeo y labro marrón rojizo. Venación marrón, salvo. Sc. negra. Alas hialinas. Antenas marrón casi negro. *Pilosidad*: Cabeza y tórax con pelos blanco

sucio, con algunos de ápice negro vecino a las órbitas. Patas con pelos blanco amarillento y marrón claro distalmente. Primer a tercer tergo metasómico con pelos blancos, largos; segundo y tercero con pelos cortos y algunos largos entremezclados en el segundo; débil banda blanca en el margen distal. Cuarto con pilosidad marrón clara. Pelos marrón casi negros en quinto y sexto. Esternos con pilosidad blanco amarillento, muy cortos en el sexto, entremezclados con pelos marrón. *Puntuación*: Clípeo hacia la línea media con puntos de regular tamaño, con espacios algo menos que sus diámetros, áreas laterales casi lisas. Area malar con puntos escasos alargados. Resto de la cabeza con puntuación pequeña y densa, poco marcada en área ocelorbital. Tórax con puntuación bien marcada, relativamente densa en el escudo, muy densa en postescutelo y pleuras. Metasoma con puntuación fina y densa. *Estructuras*: Cabeza más ancha que larga (8.7 : 7.1). Ancho del ojo casi igual a la mitad de su largo y aproximadamente tan ancho como el largo malar (2.0 : 3.9 : 2.0). Línea frontal cariniforme con ápice elevado. Primer segmento del flagelo levemente menor que el segundo (0.8 : 0.9). Labro con tubérculo medio con una suave depresión central, borde distal escotado en la línea media. Borde dorsal del pronoto levemente cariniforme y ángulos laterales redondeados. Triángulo propodeal con amplio surco basal liso y leve carina media. Patas sin mdificaciones. Tibias posteriores poco más de cuatro veces más largas que anchas (5.5 : 1.3). Basitarso posteriores poco más de tres veces más largos que anchos (3.0 : 0.9). Cápsula genital y esternos asociados como en figura.

H e m b r a : Longitud total aproximada 14 mm. Ancho de cabeza 4.1 mm. Largo ala anterior 9.9 mm.

Coloración: Semejante al macho, pero con una mancha negra en la base de los dientes; últimos cuatro artículos del flagelo marrón amarillento. *Pilosidad*: Como en el macho, aunque más densa y con bandas blancas bien definidas en margen distal de esternos metasómicos 1-3, muy débil en el cuarto. Escopa blanco amarillento. *Puntuación*: Como en el macho, pero: el clípeo con puntos densos y algunos alargados, dejando pequeñas áreas laterales lisas. Area malar con puntuación más densa. *Estructuras*: Cabeza más ancha que larga (10.4 : 7.9). Ancho del ojo casi la mitad del largo y poco mayor que el largo malar (2.4 : 5.0 : 2.0). Clípeo con surco medio entre dos suaves protuberancias basales. Labro protuberante al centro con un débil surco medio, margen distal emarginado. Foveas faciales muy bien marcadas y más de dos veces más largas que anchas (1.8 : 0.8). Primer segmento del flagelo dos veces el largo del segundo (1.3 : 0.6). Triángulo propodeal con surco basal amplio, línea media no marcada. Basitarso posteriores poco más de dos veces más largos que anchos (3.8 : 1.6). Garras con uñas simples. Metasoma sin modificaciones.

Holotipo: Macho, Argentina, Santa Cruz, Los Antiguos, 20-XI-1966 (Irwin-Schlinger, col.). *Allotipo*: Chile, Aisén, Chile Chico, 21-XI-1966 (Irwin-Schlinger, col.). En colección Toro. *Paratipo*: 1 Macho, Argentina,

Santa Cruz, Los Antiguos, 20-XI-1966 (Irwin-Schlinger, col.). En colección California Academy of Sciences.

MOURECOTELLES n. gen.
Tipo: *Mourecotelles mixta* n. sp.

Abejas de tamaño mediano, próximas a *Colletes* y a *Hemicotelles,* de las primeras se diferencian con facilidad por el clípeo aplanado, la segunda vena recurrente recta y el triángulo propodeal sin surco basal. De *Hemicotelles* se separan por la forma de las mandíbulas, triángulo propodeal sin surco y en las hembras las garras bifurcadas.

Clípeo más bien aplanado suavemente convexo, de lados sub-paralelos por abajo de la impresión tentorial. Distancia desde el sector transversal de la sutura epistomal hasta el alvéolo antenal algo mayor que la mitad de la distancia hasta la impresión tentorial. En hembras primer segmento del flagelo aproximadamente dos o más veces el largo del segundo. Labro cuadrangular, aproximadamente dos veces más largo que ancho, con borde distal casi recto. En machos mandíbulas aproximadamente dos veces más largas que anchas (medido en la parte media), en hembras poco más de dos veces; diente interno sobrepasa la mitad del largo del externo, truncado en las hembras. Triángulo propodeal sin surco basal transversal. Primera célula submarginal poco más de dos veces más larga que su ancho mayor; segunda vena recurrente no recurvada. En hembras garras bifurcadas y placa pigidial totalmente ausente. Gonocoxitos sin surco dorsal en su tercio distal; gonostili separados dorsalmente del ápice del gonocoxito por un fuerte surco y continuados basalmente en un fuerte proceso interno. Vosellas con cuspis apreciablemente más reducido que el digitus.

Distribución: Cono sur de Sudamérica (Bolivia, Chile, Argentina).

Especies incluidas: *M. mixta* n. sp., *M. chillan* n. sp., *M. moldenkei* n sp., *M. triciliatus* n. sp. *M. puelche* n. sp., *M. boliviensis* n. sp., *M. spinolae* (Crawford & Titus), *M. enodis* (Vachal 1909).

Género *Mourecotelles*: Clave para especies

1.—Machos 2
—Hembras 9

2.—Primera célula submarginal menos de dos veces el largo de la tercera; segundo tergo metasómico con pelos semejantes al primero 3
—Primera célula submarginal aproximadamente dos o más veces el largo de la tercera; segundo tergo metasómico con pelos cortos 4

3.—Largo malar aproximadamente tres cuartos del largo del ojo; ancho del ojo poco menos de la mitad de su largo .... *M. spinolae*
—Largo malar menos de tres cuartos del largo del ojo; ancho del ojo sobrepasa la mitad de su largo .... *M. boliviensis*

4.—Clípeo microestriado sólo en margen distal 5
—Clípeo microestriado en su mayor parte o débilmente marcado en la línea media 6

5.—Ancho del ojo menor que el largo malar; labro hinchado con débiles estrías longitudinales; puntuación próxima a sutura escuto escutelar con intervalos menores que sus diámetros .. *M. moldenkei*
—Ancho del ojo aproximadamente igual al largo malar; labro con fuertes estrías longitudinales; puntuación próxima a la sutura escuto escutelar con intervalos mayores que sus diámetros *M. enodis*

6.—Con bandas blancas bien definidas en margen distal de primero a tercer tergo metasómico y poco menos marcada en cuarto y quinto .... *M. triciliatus*
—Con banda blanca poco definida o ausente en margen distal de los tergos metasómicos 7

7.—Bandas blancas poco definidas en margen distal de tergos metasómicos primero a cuarto; labro con surco medio poco marcado .... *M. mixta*
—Bandas blancas ausentes; labro con lóbulo central o fuertes surcos longitudinales 8

8.—Clípeo microestriado en su mayor parte; labro con fuertes surcos longitudinales .... *M. puelche*
—Clípeo microestriado en la línea media; labro con lóbulo prominente en la línea media .... *M. chillan*

9.—Ancho del ojo mayor que largo malar 11
—Ancho del ojo aproximadamente igual al largo malar 10

10.—Bandas blancas bien definidas de primero a cuarto tergo metasómico; ancho del ojo mayor que la mitad de su largo *M. boliviensis*
Bandas blancas poco definidas de primero a tercer tergo metasómico; ancho del ojo igual a la mitad del largo ...... *M. moldenkei*

11.—Ancho malar medido en la base de la mandíbula sobrepasa los tres cuartos de su largo .... *M. chillan*
—Ancho malar medido en la base de la mandíbula aproximadamente tres cuartos de su largo 12

12.—Con bandas blancas bien definidas en margen distal de primero a tercer tergo metasómico; ancho del ojo mayor que la mitad de su largo .... *M. triciliatus*

—Con bandas blancas muy poco definidas en margen distal de tergos metasómicos; ancho del ojo menor que la mitad de su largo .... *M. mixta*

MOURECOTELLES MIXTA n. sp.
(Figuras 11-15)

Macho: Longitud total aproximada 8 mm. Ancho de cabeza 3.1 mm. Largo ala anterior 6.1 mm.

Coloración: Negra con mandíbulas caoba hacia el ápice; flagelo antenal y patas marrón. Alas ligeramente ahumadas con venación casi negra. *Pilosidad*: En general amarillo sucio, más blanco en metasoma, algunos pelos con eje negro en cabeza y tórax. Areas paraoculares y vértice con algunos pelos negros. Primer tergo metasómico con pelos largos, cortos y finos en el resto. Obscuros en los últimos; una débil banda angosta no bien definida en tergos I-IV, mejor definidas en esternos I-V. *Puntuación*: Clípeo con finas estrías longitudinales excepto en márgenes laterales, puntuación escasa. Area malar con puntos alargados; resto de la cabeza con puntuación densa y bien marcada. Tórax con intervalos mayores que los puntos, salvo escutelo con puntuación densa. Propodeo liso. Metasoma con puntos pequeños e intervalos semejantes a sus diámetros. *Estructuras*: Cabeza más ancha que larga (7.8 : 6.1). Clípeo recto en vista lateral. Ancho del ojo aproximadamente la mitad de su largo y tan ancho como el largo malar (2.1 : 4.1 : 2.0). Línea frontal bajo el ocelo en carina débil, en un surco apreciablemente más largo que el diámetro del ocelo medio, cariniforme distalmente con ápice prominente en protuberancia interalveolar. Labro convexo con surco medio apenas marcado; margen distal recto. Primer segmento del flagelo mayor que el segundo (0.9 : 0.7). Borde del pronoto carinado lateralmente con ángulos redondeados. Prestigma ligeramente más corto que el pterostigma (0.8 : 0.9), Tibias posteriores cuatro veces más largas que anchas (4.2 : 1.0). Basitarsos posteriores sin modificaciones y más de tres veces más largos que anchos (2.4 : 0.7). Cápsula genital y esternos asociados como en figura.

Hembra: Longitud total aproximada 10 mm. Ancho de cabeza 3.6 mm. Largo ala anterior 6.5 mm.

Coloración: Semejante al macho. *Pilosidad*: En general blanco sucio; pelos de cabeza y tórax en su mayor parte con raquis negro, algunos pelos negros en paraoculares. Patas distalmente con pelos más amarillentos; alas pilosas. Primer tergo metasómico con pilosidad clara, larga, semejante al metanoto; corta en el resto, blanquecina en 2º, 3º y parte del 4º, negra en los distales; esternos con pilosidad clara. *Puntuación*: Semejante al macho, pero algo más densa en el tórax. *Estructuras*: Cabeza más ancha que larga (8.9 : 6.6). Clípeo recto en vista lateral. Ancho del ojo menor que la mitad de su largo y más ancho que el largo malar (2.2 : 4.8 : 1.6). Línea frontal bajo el ocelo en débil carina, en una corta depresión bajo el ocelo medio; ápice prominente en protuberancia interalveolar. Labro hinchado basalmente con cresta media longitudinal y un pequeño surco a cada lado; borde distal convexo. Primer segmento del flagelo casi dos veces el largo del segundo (1.3 : 0.7). Borde del pronoto ligeramente carinado lateralmente con ángulos redondeados. Pres-

tigma ligeramente más corto que el pterostigma (0.8 ? 0.9). Tibias posteriores menos de cuatro veces más largas que anchas (4.9 : 1.3). Basitarsos posteriores menos de tres veces más largos que anchos (2.8 : 1.0).

Holotipo macho y *Allotipo*, Chile, Valparaíso, Colliguay, 18-X-1964 (Chiappa col.) en colección Toro. *Paratipos* 40 machos y 9 hembras, Valparaíso, diversas localidades y fechas entre Septiembre a Enero; 34 machos y 19 hembras, Coquimbo, diversas localidades y fechas entre Agosto a Noviembre. Los paratipos serán depositados en: Universidad Católica de Valparaíso; Museo Nacional de Historia Natural, Chile. Universidad de Kansas; American Museum of Natural History; Universidad de California, USA; Universidad do Paraná, Brasil.

Esta especie ha sido determinada como *Colletes ciliatus* Friese 1903 o *C. biciliatus Cock* en la mayor parte de las colecciones que existen en Norte y Sudamérica. El examen del material de Friese, depositado en Berlín, demostró una errónea asociación de sexos en los ejemplares que fueron originalmente descritos. En el presente trabajo se designa a la hembra de Friese como tipo de *C. ciliatus* atendiendo a que está descrita primero y en extenso, mientras que el macho sólo se describe por comparación. El macho de Friese pertenece a la especie *M. mixta*, que aquí s dscrib.

El nombre de *C. biciliatus* fue propuesto por Cockerell (1918) como nombre nuevo al reconocer que *C. ciliatus* estaba preocupado por Patton en 1879. Aparentemente desconociendo el trabajo de Cockerell, Stephen (1953) propone el nombre de *Colletes polynidus*.

MOURECOTELLES CHILLAN n. sp.
(Figuras 16-20)

Mourcotlles chillan: próxima a *M. mixta*, de la cual difiere por el lóbulo central del labro muy prominente; clípeo estriado en margen distal; las hembras por el largo malar casi tan largo como el ancho de la base de la mandíbula.

Macho: Longitud total aproximada 9 mm. Ancho de cabeza 3.5 mm. Largo ala anterior 6.6 mm.

Coloración: Cabeza y tórax negro, pero: ápice de mandíbulas, una mancha en cara interna de la tibia y garras marrón rojizo; gran parte del clípeo y patas marrón casi negro; Alas ligeramente ahumadas. Venas marrón. Metasoma marrón casi negro. *Pilosidad*: En general blanco amarillento, pero: más claros ventralmente, con abundantes pelos marrón vecinos a las órbitas y en vértice, algunos de ápice marrón en el escudo. Primer tergo metasómico con pelos largos; de segundo a sexto con pelos marrón casi negros cortos, excepto el segundo con algunos pelos claros y algunos más largos de cuarto a sexto. *Puntuación*: Clípeo estriado hacia el margen distal, con puntos pequeños alargados, poco más gruesos y densos hacia la sutura epistomal. Area malar con puntos alargados, densa en la parte media, extremo distal con finas estrías y escasos puntos.

Resto de la cabeza con puntos densos y más gruesos. Tórax con puntos de tamaño regular y espacios iguales o poco menores que ellos; poco más densa en escutelo y pleuras. Triángulo propodeal liso. Metasoma: puntuación fina, bien marcada y espacios iguales a poco mayores que ellos en los tergos; puntos poco más grandes en los esternos. *Estructuras*: Cabeza más ancha que larga (8.7 : 7.0). Clípeo protuberante en la zona basal y parte laterales levemente deprimidas. Ancho del ojo poco más de la mitad de su largo y aproximadamente igual que el largo malar (2.4 : 4.4 : 2.3). Línea frontal en depresióón bajo el ocelo medio, ápice prominente en protuberancia interalveolar, proyectándose hacia delante en estrías. Labro con lóbulo prominente en la línea media, con tres surcos subparalelos a ambos lados que determinan igual número de lóbulos; borde distal emarginado. Primer segmento del flagelo poco mayor que el segundo (1.0 : 0.7). Borde del pronoto carinado lateralmente, ángulos redondeados. Prestigma poco menor que pterostigma (0.7 : 0.8). Tibias posteriores menos de cuatro veces más largas que anchas (4.9 : 1.3). Basitarso posteriores sin modificaciones y menos de tres veces más largos que anchos (2.5 : 0.9). Cápsula genital y esternos asociados como en figura.

H e m b r a : Longitud total aproximada 11 mm. Ancho de cabeza 3.9 mm. Largo ala anterior 7.4 mm.

Coloración: En general marrón casi negro, pero zona mesal del clípeo, labro, área malar y patas primer par marrón rojizo, con una mancha clara en cara interna de la tibia; zona ventral del flagelo marrón; alas ligeramente ahumadas. Tórax negro. *Pilosidad*: Como en el macho, pero algunos pelos marrón en genas y área malar. *Puntuación*: Clípeo estriado, más gruesa hacia el margen distal; puntos alargados, muy gruesos hacia la sutura epistomal. Area malar con puntos pequeños y espacios mayores que ellos, más alargados ventralmente, extremo distal sin puntos; resto de la cabeza densamente punteada, con puntos más o menos gruesos. Tórax como en el macho, pero puntos más grandes. Metasoma semejante al macho, poco más densa en los esternos. *Estructuras*: Cabeza más ancha que larga (10.0 : 7.3). Clípeo convexo en vista lateral y partes laterales deprimidas. Impresión tentorial muy profunda y alargada. Línea frontal en depresión alargada por bajo el ocelo medio con ápice no prominente en protuberancia interalveolar. Labro con fuerte cresta en la línea media y dos lóbulos laterales separados por amplio surco. Primer segmento del flagelo poco más de dos veces el largo del segundo (1.3 : 0.6). Borde del pronoto carinado, ángulos laterales redondeados. Prestigma menor que pterostigma (0.8 : 1.0). Tibias posteriores más de cuatro veces más largas que anchas (5.2 : 1.2). Basitarsos posteriores con depresión en su cara externa, insinuando un surco hacia el extremo proximal poco menos de tres veces más largo que ancho (3.4 : 1.2).

Holotipo: macho, Chile, Ñuble, Las Trancas, 27-I-1967 (Stange-Irwing, col.). *Allotipo*: Chile, Ñuble, Las Cabras, 16-XI-1967 (Schlinger, col.), en colección Toro. *Paratipos*: 1 macho, Osorno, Puyehue, 21-I-1965

(Wachenecht, col.), 2 hembras Ñuble, Las Trancas, I-1967 (Peña-Stange-Irwing, col.), en colección Universidad Católica de Valparaíso, Chile y California Academy of Sciences.

MOURECOTELLES MOLDENKEI n. sp.
(Figuras 21-25)

Próxima a *M. chillan*, el macho difiere por el ancho del ojo menor que el largo malar; clípeo sin depresión en la línea media; hembras con pilosidad blanquecina en 2º y 3er. tergo metasómico; largo malar mucho mayor que el ancho de la base de la mandíbula.

M a c h o : Longitud total aproximada 8 mm. Ancho de cabeza 3.2 mm. Largo ala anterior 6.1 mm.

Coloración: En general negra, salvo: faz ventral del flagelo antenal marrón. Apice de mandíbulas, una mancha en cara anterior de tibias primer par, tarsitos y garras marrón rojizo. Venación alar caoba, excepto Sc. negra; alas hialinas. *Pilosidad*: En general blanco amarillento, más clara ventralmente; algunos pelos obscuros en paraoculares y vértice. Tergos metasómicos: 1º con pelos blancos largos, segundo a cuarto con pilosidad blanca, corta y algunos largos entremezclados; quinto a séptimo con pelos obscuros, cortos y largos entremezclados; pilosidad clara en los esternos; segmentos primero a quinto con débil línea de pelos blancos marginales, mejor marcada en los esternos. *Puntuación*: Clípeo con puntos pequeños bien marcados en la línea media, con áreas laterales casi lisas y tegumento brillante, débiles estrías hacia el margen distal. Area malar con puntos pequeños medianamente densos; resto de la cabeza densamente punteada. Tórax con puntos de regular tamaño, con espacios iguales o poco mayores que ellos, levemente más densos en pleuras; muy densos y poco más grandes en escutelo. Metasoma con puntuación fina y densa. *Estructuras*: Cabeza más ancha que larga (0.8 : 6.4). Clípeo casi recto en vista lateral. Ancho del ojo poco más de la mitad de su largo y menor que el largo malar (1.9 : 3.9 : 2.3). Línea frontal en una depresión alargada bajo el ocelo medio con ápice prominente en protuberancia interalveolar, proyectándose en débil estría hacia el clípeo. Labro hinchado, con débiles estrías longitudinales; margen distal levemente emarginado. Primer segmento del flagelo mayor que el segundo (1.0 : 0.7). Borde del pronoto levemente carinado con ángulos laterales redondeados. Prestigma ligeramente más largo que pterostigma (0.9 : 0.8). Tibias posteriores poco más de cuatro veces más largas que anchas (4.2 : 1.0). Basitarsos posteriores sin modificaciones y poco más de dos veces más largo que ancho (2.3 : 0.8). Cápsula genital y esternos asociados como en figura.

H e m b r a : Longitud total aproximada 9 mm. Ancho de cabeza 3.5 mm. Largo ala anterior 6.2 mm.

Coloración: Negra en general, salvo ápice de mandíbulas, una mancha en faz interna de tibias anteriores y garras marrón rojizo; patas y venas marrón casi negra; zona ventral del flagelo y margen distal de

tergos marrón. *Pilosidad:* En general amarillo sucio; entremezclados con pelos marrón abundantes en paraoculares, vértice y escudo; escasos y largos en genas. Tergos metasómicos con pelos claros de primero a tercero; marrón casi negro de cuarto a sexto con largos entremezclados. Débil banda blanca de primero a tercero; esternos con pelos blanco amarillentos más o menos densos. *Puntuación:* Clípeo finamente estriado, excepto áreas laterales casi lisas; estrías poco más gruesas hacia margen distal; puntos más bien pequeños y densos en el área proximal, levemente alargados y medianamente densos en la zona media. Resto de la puntuación como en el macho, aunque pooc más densa en el escudo. *Estructuras:* Cabeza más ancha que larga (8.7 : 6.8). Clípeo suavemente convexo en vista lateral. Ancho del ojo poco menor que la mitad de su largo y semejante al largo malar (2.2 : 4.6 : 2.2). Línea frontal en depresión ovalada bajo el ocelo medio ;ápice no prominente en protuberancia interalveolar. Labro convexo con cresta bien marcada en la línea media. Primer segmento del flagelo poco más de dos veces más largo que el segundo (1.2 : 0.5). Borde del pronoto levemente cariniforme con ángulos laterales redondeados. Prestigma levemente mayor que pterostigma (0.8 : 0.7). Tibias posteriores poco menos de cuatro veces más largas que anchas (4.7 : 1.2). Basitarsos posteriores menos de tres veces más largo que anchos (2.9 : 1.1) garras con uña interna muy corta.

Holotipo: Macho y Allotipo Chile, Aisén, Chile Chico, 22-XI-1966 (Schlinger-Irwin, col); en colección Toro. *Paratipo* 2 machos con misma localidad, fecha y colector; 1 hembra, Chile, Magallanes, Brazo Norte, I-1972 (Cerda, col.). En colección Universidad Católica de Valparaíso, Chile, y California Academy of Sciences.

MOURECOTELLES TRICILIATUS n. sp.
(Figuras 26-30)

M. triciliatus, próxima a *M. moldenkei,* difiere por las bandas blancas bien definidas en el margen distal de primer a tercer tergo metasómico, las hembras por presentar el primer segmento del flagelo aproximadamente igual a los dos siguientes juntos.

M a c h o : Longitud total aproximada 9 mm. Ancho de cabeza 3.1 mm. Largo ala anterior 6.3 mm.

Coloración: En general negra con: ápice de mandíbulas y garras marrón rojizo; faz ventral del flagelo, venas y una mancha en base de tibia 1 marrón; alas ligeramente ahumadas con pelos en las celdillas; patas marrón casi negro, más claros los tarsos. *Pilosidad:* Blanco sucio en su mayor parte con pelos marrón vecino a las órbitas. Metasoma con bandas blanca angosta en margen distal de primero a quinto tergo; muy bien marcada en segmentos 1 - 3; segundo tergo con pelos blancos cortos y resto de los segmentos con pelos marrón en su mayor parte y algunos largos entremezclados. Esternos con pilosidad blanca formando banda de segundo a quinto. *Puntuación:* Clípeo con estrías leves, poco más gruesas

hacia el margen distal, con algunos puntos pequeños poco densos y grandes ralos. Area malar con puntos alargados y tegumento finamente estriado, resto de la cabeza densamente punteada. Tórax con puntos pequeños y espacios poco mayores que ellos, más densos en margen distal de escutelo; poco más grandes en pleuras. Metasoma: tergos con puntos finos bien marcados y espacios iguales o poco menores que los puntos; poco más gruesos en los esternos. *Estructuras*: Cabeza más ancha que larga (7.9 : 6.3). Clípeo protuberante en zona basal con partes laterales levemente deprimidas. Ancho del ojo aproximadamente la mitad de su largo y tan ancho como el largo malar (2.1 : 4.1 : 2.0). Línea frontal bajo el ocelo en un surco bastante largo, distalmente en suave carina con ápice prominente en protuberancia interalveolar. Labro con fuerte tubérculo en la línea media y débiles surcos subparalelos determinando suaves lóbulos; margen distal cóncavo. Primer segmento del flagelo mayor que el segundo (1.0 : 0.7). Borde del pronoto carinado lateralmente con ángulos redondeados. Prestigma levemente mayor que el pterostigma (0.8 : 0.7). Tibias posteriores aproximadamente cuatro veces más largas que anchas (4.1 : 1.0). Basitarsos posteriores sin modificaciones y casi tres veces más largos que anchos (2.3 : 0.8). Cápsula genital y esternos asociados como en fig.

H e m b r a : Longitud total aproximada 9 mm. Ancho de cabeza 3.6 mm. Largo ala anterior 6.6 mm.

Coloración: como en el macho. *Pilosidad*: Cabeza y tórax en general amarillo sucio más clara ventralmente; con pelos marrón entremezclados en paraoculares, vértice, dorso del tórax, por delante del área hipoepimeral y fémures anteriores. Blanco sucio en metasoma con banda blanca muy bien marcada en tergos 1 - 3 y débil línea en 4 y 5; esternos con pilosidad clara tendiendo a formar bandas distales. *Puntuación*: Clípeo estriado longitudinalmente, puntos alargados y escasos dejando pequeña área brillante hacia parte lateral y sutura epistomal. Area malar con puntos alargados; resto de la puntuación como en el macho aunque más densa.

Estructuras: Cabeza más ancha que larga (9.0 : 6.8). Clípeo levemente protuberante en zona basal y partes laterales deprimidas. Ancho del ojo poco más de la mitad de su largo y mayor que el largo malar (2.5 : 4.8 : 1.7). Línea frontal en suave depresión por bajo el ocelo con ápice prominente en protuberancia interalveolar. Labro hinchado en la base con amplio tubérculo en la línea media; borde distal suavemente emarginado. Primer segmento del flagelo casi dos veces el largo del segundo (1.2 : 0.6). Borde del pronoto suavemente carinado, lateralmente con ángulos redondeados. Prestigma ligeramente más largo que pterostigma (0.9 : 0.8). Tibias posteriores poco menos de cuatro veces más largas que anchas (4.6 : 1.2). Basitarsos posteriores sin modificaciones y poco menos de tres veces más largos que anchos.

Holotipo macho y *Allotipo;* Argentina, Catamarca, Aconquija, 30-XI-1972 (Neff, col.) en colección Toro.

MOURECOTELLES PUELCHE n. sp.
(Figuras 31-35)

Próxima a *M. moldenkei*, difiere por la estriación del clípeo y surco medio del labro bien marcado.

Macho: Longitud total aproximada 9 mm. Ancho de cabeza 3.4 mm. Largo ala anterior 6.7 mm.

Coloración: Cabeza y tórax negro. Apice de mandíbula y garras marrón rojizo. Patas, tergos y esternos metasómicos marrón casi negro. Venas marrón. Alas hialinas. *Pilosidad*: En general amarillo sucio, con pelos marrón entremezclados en la cara, vértice y dorso del tórax. Tergos metasómicos, salvo el primero, con pilosidad muy corta marrón, algunos largos entremezclados de cuarto a sexto; una débil banda blanca en margen distal de segundo y tercer esterno. *Puntuación*: Clípeo finamente estriado longitudinalmente y con escasos puntos ligeramente alargados en la zona proximal. Area malar con puntos levemente alargados y espacios mayores que ellos; zona distal débilmente estriada; resto de la cabeza densamente punteada, con pequeña área lisa por fuera de los ocelos laterales. Tórax con puntos bien marcados y con espacios iguales o poco mayores que ellos, más densos en escutelo. Metasoma: tergos con puntos finos y espacios poco mayores que sus diámetros, poco más grueso en los esternos. *Estructuras*: Cabeza más ancha que larga (8.5 : 6.8). Clípeo recto en vista lateral. Ancho del ojo poco menor que la mitad de su largo y levemente menor que el largo malar (2.2 : 4.2 : 2.3). Línea frontal en suave depresión alargada bajo el ocelo con ápice prominente en protuberancia interalveolar. Labro convexo con fuertes surcos longitudinales. Primer segmento del flagelo mayor que el segundo (1.0 : 0.8). Angulos laterales del pronoto redondeados y borde cariniforme. Prestigma más corto que el pterostigma (0.7 : 0.8). Tibias posteriores más de cuatro veces más largas que anchas (5.0 : 1.2). Basitarsos posteriores sin modificaciones y aproximadamente tres veces más largos que anchos (2.7 : 0.9). Cápsula genital y esternos asociados como en fig.

Holotipo Macho, Chile, Ñuble, Las Trancas, XII-1966 (Peña, col.), en colección Toro. *Paratipo* 1 macho misma localidad, fecha y colector, en Universidad de Kansas, U.S.A.

MOURECOTELLES BOLIVIENSIS n. sp.
(Figuras 36-40)

Próxima a *M. chillan;* macho difiere por clípeo estriado longitudinalmente y las hembras por largo malar mucho más ancho que el ancho de la base de la mandíbula.

Macho: Longitud total aproximada 10 mm. Ancho de cabeza 3.4 mm. Largo ala anterior 6.8 mm.

Coloración: En general negra, con: ápice de mandíbulas, pequeñas áreas en el clípeo y garras marrón rojizo; zona ventral del flagelo, venas, margen distal de tergos y esternos metasómicos marrón; patas (excepto

tarsitos) marrón casi negro; tarsitos caoba. Alas ligeramente ahumadas. *Pilosidad*: En general blanco amarillento, más clara en la zona ventral, con algunos pelos marrón largos en paraoculares vecino a la órbita, genas y vértice. Pelos blanco sucio en los segmentos proximales de las patas y un cepillo amarillo en la base fémur segundo par. Tarsos con pelos marrón anaranjado. Metasoma con pelos blanco amarillento largos en tergos 1 y 2, cortos en el resto entremezclados con pelos marrón; banda blanca bien definida en margen distal de primero a cuarto tergo y de segundo a cuarto esterno; quinto tergo y distales sólo con pelos obscuros; pelos más largos en los esternos. *Puntuación*: Clípeo finamente estriado con puntos alargados y poco densos. Area malar con puntos alargados más densos en la parte media, extremo distal finamente estriado. Resto de la cabeza con puntos más o menos gruesos y densos. Tórax con puntos de tamaño regular y con espacios iguales o poco mayores en el escudo; más gruesos y densos en pleuras y escutelo, menos densos en postecutelo. Triángulo propodeal con algunos puntos muy poco marcado en la línea media, próximos a la sutura postescutelo propodeal. Metasoma: tergos con puntuación mediana con intervalos algo mayores que sus diámetros, más densa hacia el margen distal; poco más grandes en los esternos. *Estructuras*: Cabeza más ancha que larga (8.5 : 7.0). Clípeo levemente convexo con partes laterodistales casi planas. Ancho del ojo poco menos de la mitad de su largo y menor que el largo malar (2.2 : 4.2 : 2.6). Línea frontal bajo el ocelo medio en débil carina en depresión alargada; ápice prominente en protuberancia interalveolar. Labro convexo con débil cresta longitudinal en la línea media y finamente estriado; margen distal casi recto. Primer segmento del flagelo mayor que el segundo (1.1 : 0.7). Borde del pronoto cariniforme, ángulo laterales acuminados. Prestigma poco más largo que pterostigma (0.8 : 0.7). Tibias posteriores más de cuatro veces más largas que anchas (4.8 : 1.1). Basitarsos posteriores sin modificaciones y más de dos veces más largos que anchos (2.1 : 0.9). Cápsula genital esternos asociados como en figura.

H e m b r a : Longitud total aproximada 9 mm. Ancho de cabeza 3.5 mm. Largo ala anterior 6.7 mm.

Coloración: Como en el macho. *Pilosidad*: En general blanco sucio, con pelos marrón entremezclados en las paraoculares, frente y vértice, escasos en genas, más abundantes en el dorso del tórax. Banda blanca bien definida en el margen distal de tergos metasómicos 1 - 4; muy débil en el 5º; pelos largos en los esternos formando bandas en el margen distal de segundo a quinto. *Puntuación*: Clípeo finamente estriado, con algunos puntos alargados; área malar con puntos alargados, más o menos gruesos en tegumento estriado, resto de la cabeza densamente punteada más fina hacia el vértice. Tórax como en el macho. Metasoma: tergos con puntos bien marcados y densos, más finos que en el macho, poco más gruesos en los esternos. *Estructuras*: Cabeza más ancha que larga (8.9 : 7.0). Clípeo convexo en vista lateral con partes laterales algo deprimidas. Ancho del ojo aproximadamente igual a la mitad de su largo y

aproximadamente igual al largo malar 2.3 : 4.5 : 2.3). Línea frontal en débil carina en pequeño surco bajo el ocelo medio, con ápice no prominente en protuberancia interalveolar. Labro con gran tubérculo, en la base de la línea media y dos más pequeños a cada lado separados por un surco con puntos grandes alargados; borde distal levemente convexo. Primer segmento del flagelo poco más de dos veces el largo del segundo (1.3 : 0.6). Borde del pronoto carinado lateralmente con ángulos redondeados. Prestigma ligeramente más largo que pterostigma (0.8 : 0.7). Tibias posteriores poco menos de cuatro veces más largas que anchas)4.7 : 1.2). Basitarsos posteriores más de dos veces más largos que anchos (2.6 : 1.1).

Holotipo macho y *Allotipo*, Bolivia, Camargo 3-I-1956 (no indica colector); un paratipo macho, Argentina, Tres Cruces I-1956 (M. Arnau, col.). Todos en colección University of Kansas U.S.A. Un paratipo hembra, Bolivia, Camargo 3-I-1956 (no indica colector) y un macho Argentina, Tres Cruces I-1956 (M. Arnau, col.) en colección Toro.

MOURECOTELLES SPINOLAE

Diphaglossa spinolae Crawford & Titus, 1904, Canadian Entom. 36 : 48-51.

M a c h o : Longitud total aproximada 10 mm. Ancho de cabeza 3.4 mm. Largo ala anterior 7 mm.

Coloración: En general marrón casi negro, salvo ápice de mandíbulas y garras marrón rojizo; faz ventral del flagelo antenal, tarsos y esternos metasómicos marrón claro. *Pilosidad*: En general amarillo sucio, con algunos pelos marrón vecino a las órbitas y vértice; primero y segundo tergo metasómico con pelos largos blanco amarillento, cortos en el resto, con algunos largos entremezclados; con banda blanco amarrillento bien definida de primero a quinto tergo metasómico y de primero a quinto esterno, formando débil mechón central en el sexto. *Puntuación*: Clípeo con finas estrías longitudinales y puntos escasos entre ellas y en el margen distal. Area malar con escasos puntos finamente estriada; resto de la cabeza densamente punteada; poco más fina entre los ocelos. Tórax con puntos pequeños e intervalos mayores que sus diámetros; más gruesos y densos en escutelo y postescutelo; triángulo propodeal casi liso. Metasoma con puntos pequeños e intervalos semejantes a sus diámetro, menos densos en los esternos. *Estructuras*: Cabeza más ancha que larga (8.5 : 7.3). Clípeo recto en vista lateral. Ancho del ojo menos de la mitad de su largo y mucho menor que el largo malar (1.9 : 4.1 : 3.0). Línea frontal en débil surco por bajo el ocelo medio, cariniforme distalmente, con ápice prominente en protuberancia interalveolar. Labro convexo con cresta prominente e nla línea media; margen distal cóncavo al centro. Primer segmento del flagelo mayor que el segundo (1.3 : 0.8). Borde del dos. Prestigma semejante en largo al pterostigma (0.8 : 0.8). Tibias pronoto suavemente carinado lateralmente y ángulos laterales redondea-

posteriores más de cuatro veces más largas que anchas (5.2 : 1.1). Basitarsos posteriores sin modificaciones y poco más de dos veces más largo que anchos (2.4 : 1.0). Estructuras genitales no observadas.

Material estudiado: 1 macho, La Paz, Bolivia, XI-1898.

El único ejemplar examinado, perteneciente al Smithsonian Museum, carecía de genitalia.

MOURECOTELLES ENODIS
(Figuras 94-96)

Colletes enodis Vachal, 1909: Rev. d'Entom. 28-50.

M a c h o : Longitud aproximada 9 mm. Ancho de cabeza 3 mm. Largo de ala anterior 6.3 mm.

Coloración: Negra con ápice de mandíbulas y garras caoba; faz ventral del flagelo (excepto primer segmento) y patas marrón, con una mancha más clara en cara anterior de tibia primer par. *Pilosidad*: Cabeza y tórax con pelos marrón, más obscuros hacia el ápice y algunos amarillo sucio en la cara; blanco amarillento en las patas. Metasoma con pilosidad muy corta, salvo en primer tergo, de color blanco amarillento, más obscuro en los dos últimos tergos; bandas blancas poco visibles en tergos I-IV. *Puntuación*: Clípeo con estrías longitudinales hacia el margen distal; línea media con puntos pequeños, dejando áreas laterales casi lisas. Resto de la cabeza con puntuación muy densa, dejando pequeña área casi lisa por fuera de los ocelos laterales. Tórax con intervalos mayores que los puntos; más gruesa y densa hacia parte posterior del escutelo. Propodeo casi liso. Metasoma con puntos pequeños y espacios menores o semejantes a sus diámetros. *Estructuras*: Cabeza más ancha que larga (7.6 : 6.2). Clípeo recto en vista lateral. Ancho del ojo igual a la mitad de su largo y tan ancho como el largo malar (1.9 : 3.8 : 1.9). Línea frontal bajo el ocelo medio en carina débil en un surco más largo que el diámetro del ocelo medio; débilmente cariniforme distalmente con ápice prominente en protuberancia interalveolar. Labro hinchado con cresta media bien marcada y un par de lóbulos laterales separados por débiles surcos; margen distal casi recto. Primer segmento del flagelo poco menos de dos veces el largo del segundo (1.0 : 0.6). Borde y ángulos del pronoto redondeados. Prestigma ligeramente menor que pterostigma (0.7 : 0.8). Tibias posteriores poco menos de cuatro veces más largas que anchas (4.2 : 1.0). Basitarsos posteriores sin modificaciones y poco menos de tres veces más largos que anchos (2.1 : 0.8). Cápsula genital y esternos asociados como en figura.

Material estudiado: 1 macho, Argentina, Mendoza, Diciembre. El ejemplar pertenece a la Colección Vachal y está actualmente depositado en el Museo de París con etiqueta de Holotipo.

Hemicotelles ruizii: macho, 1 cápsula genital; 2 séptimo esterno; 3 octavo esterno; 4 labro; 5 mandíbula.

Hemicotelles magallanes: macho, 6 cápsula genital; 7 séptimo esterno; 8 octavo esterno; 9 labro; 10 mandíbula.

Mourecotelles mixta: macho, 11 cápsula genital; 12 séptimo esterno; 13 octavo esterno; 14 labro; 15 mandíbula.

Mourecotelles chillan: Macho, 16 cápsula genital; 17 séptimo esterno; 18 octavo esterno; 19 labro; 20 mandíbula.

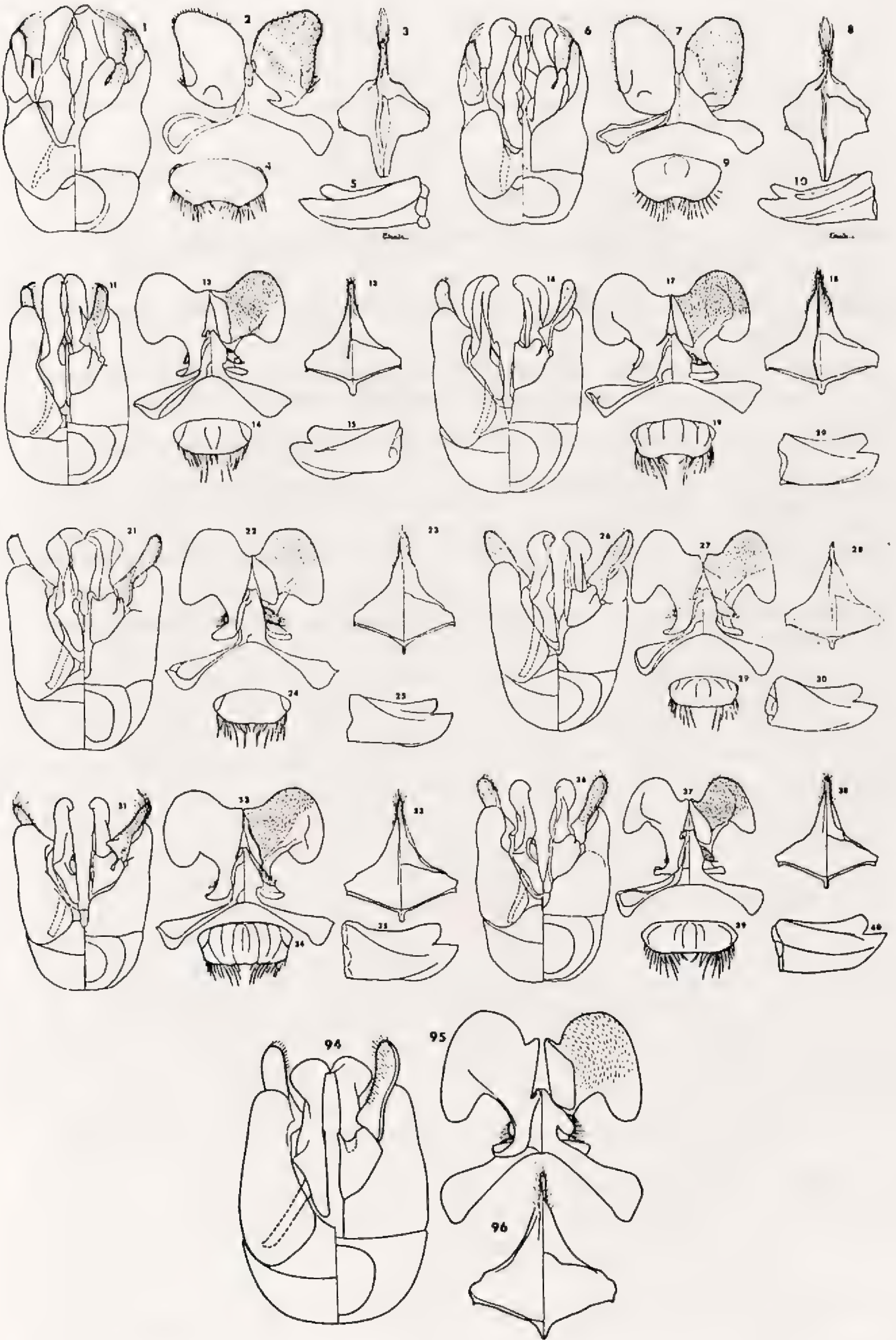
Mourecotelles moldenkei: macho, 21 cápsula genital; 22 séptimo esterno; 23 octavo esterno; 24 labro; 25 mandíbula.

Mourecotelles triciliatus: macho, 26 cápsula genital; 27 séptimo esterno; 28 octavo esterno; 29 labro; 30 mandíbula.

Mourecotelles puelche: macho, 31 cápsula genital; 32 séptimo esterno; 33 octavo esterno; 24 labro; 35 mandíbula.

Mourecotelles boliviensis: macho, 36 cápsula genital; 37 séptimo esterno; 38 octavo esterno; 39 labro; 40 mandíbula.

Mourecotelles enodis: macho, 94 cápsula genital; 95 séptimo esterno; 96 octavo esterno.



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
94
95
96

LITERATURA CITADA

COCKERELL, T. D. 1918. Some South American Bees. The Canadian Entomologist, **50**: 137-140.

CRAWFORD J. C. & E. S. TITUS. 1904. A new bee in the genus Diphaglossa. The Canadian Entomologist, **36**: 48-51.

FRIESE, H. 1909. Zur Bienenfauna des Südlichen Argentinien (Hym) Zool. Jahrb. Abt. Syst. **29**: 641-660.

HERBST, P. 1923. Nuevas avispas Antofilas chilenas. Rev. Chil. Hist. Nat. XXVII **73**: 80.

MICHENER, C. D. 1965. A Classification of the Bees of the Australian and South Pacific Region. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. **130**: 5 - 362 + 15 láminas.

RUIZ, F. 1942. Apidología Chilena. Rev. Chil. Hist. Nat. XLVI-XLVII: 200-231.

STEPHEN, W. P. 1953. Un nome novo para Colletes ciliatus Friese (Hym. Apoidea) Dusenia **IV** (1): 40.

TORO, H. 1973. Contribución al Estudio de las Especies Chilenas del gen. Leioproctus. Rev. Chil. Entom. **7**: 145-171.

VACHAL, J. 1909. Especes Nouvelles ou litigieuses d'Apidae. Rev. D'Entomologie **28**: 5: 72.

CALASTACUS ROSTRISERRATUS n. sp.

(Crustacea, Decapoda, Macrura, Axiidae)

HECTOR ANDRADE V. y PEDRO BAEZ R. *

ABSTRACT: A new species of **Calastacus, C. rostriserratus** is described. This is the first record of genus **Calastacus** and family Axiidae from Chile.

Schmitt (1921) señala los caracteres diagnósticos de la familia Axiidae Huxley 1879. De esta familia, Chirichigno (1970) cita para Perú dos especies del género Axius y Del Solar (1972) agrega *Iconaxius cristagalli* Faxon y *Calastacus stylirostris* Faxon.

DESCRIPCION DEL HOLOTIPO (Hembra)

Longitud total (incluyendo rostro) 63.7 mm; Longitud cefalotoráxica 24.5 mm; Color: caparazón verde oliva claro; superficie dorsal del pleon y quelípodo derecho del primer par de pereiópodos de color salmón, quelípodo izquierdo salmón pálido.

Caparazón lateralmente comprimido. Rostro de tamaño mediano, de base ancha, aserrado y dirigido hacia adelante. Línea media anterior del cefalotórax con dos espinas gruesas; bordes laterales del rostro con 6 espinas, sin considerar la rostral. Línea media dorsal del caparazón convexa; porción anterior de región gástrica (Fig. 1B) con una carena dorsal y media; a ambos lados de esta carena hay dos filas longitudinales de espinas; la interna del lado izquierdo con cuatro y con seis la del lado derecho, ambas externas con seis. Región gástrica delimitada por un surco muy notorio (Fig. 1A) que se extiende hacia adelante y hacia abajo a ambos lados del cefalotórax. Regiones cardíaca y branquial lisas.

Pleon liso. Primer segmento pequeño con pleuras rudimentarias, los restantes similares entre sí, con pleuras anchas y redondeadas. Telson rectangular (Fig. 1D); bordes laterales con cuatro espinas; borde posterior redondeado y setoso, vértices distales con una espina móvil a cada lado, con un surco longitudinal medio que termina en una espina y a ambos lados del surco hay tres espinas dispuestas en línea oblicua dirigida hacia los vértices posteriores. Urópodos externos con dos carenas longitudinales y un pliegue denticulado oblicuo que aisla la región distal externa; urópodos internos con una carena espinosa (con cuatro espinas el izquierdo y cinco el derecho).

Ojos rudimentarios, subglobosos, sin coloración y con córnea no facetada. Anténulas con pedúnculo de tres segmentos, disminuyendo de tamaño del primero al tercero. Antena con una espina en borde distal

* Departamento de Oceanología, Universidad de Chile, Casilla 13-D, Viña del Mar.

inferior y otra en borde distal externo del segundo segmento, entre ambas otra espina larga, delgada y articulada; cuarto segmento corto con un flagelo largo.

Primer y segundo par de pereiópodos quelados, quelípodos del primer par grandes, el izquierdo más desarrollado, isquipodito con una

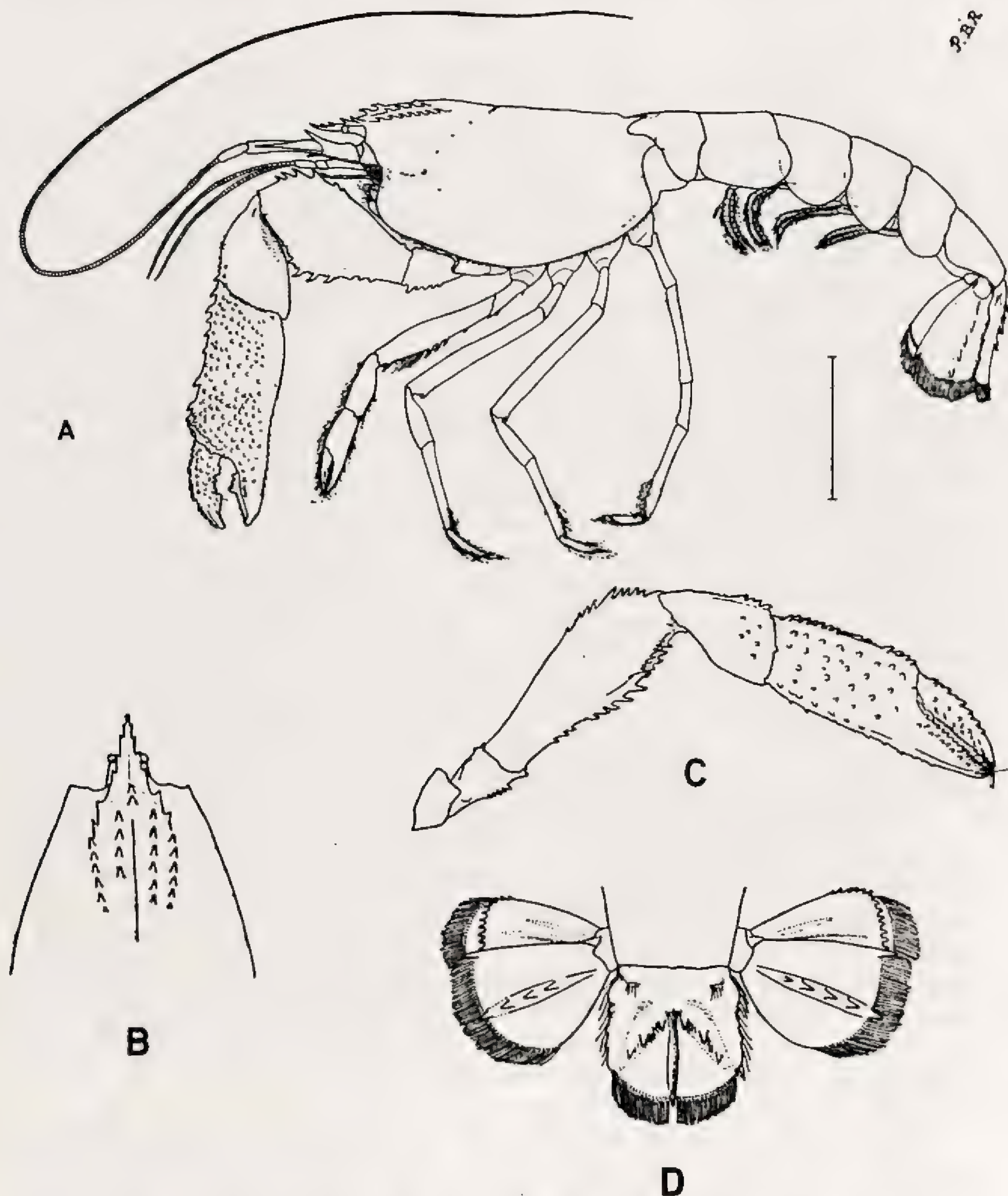


Figura 1. **Calastacus rostriserratus** n. sp. A: Vista lateral izquierda; B: Región dorsal anterior del cefalotórax; C: Quelípodo derecho; D: Telson y urópodos. Escala 1 cm.

espina en margen superior y cinco en el inferior; meropodito comprimido lateralmente, con aproximadamente siete espinas en borde superior y diecisiete en el inferior, una espina pequeña en región media del margen distal externo, en punto de articulación con carpopodito; carpopodito triangular, borde superior de región distal con espinas y borde distal externo denticulado en región de articulación con propodito; quela comprimida lateralmente con borde superior agudo, provisto de espinas, e inferior aserrado, dedos prehensiles, puntas que se cruzan encorvadas y márgenes internos ligeramente denticulados. Quelípodo derecho (Fig. 1C) con dedos no prehensiles y márgenes internos ligeramente denticulados. Quelípodos del segundo par iguales; isquiopodito con dos espinas en borde inferior; meropodito con setas largas sobre su borde inferior; dedos de la quela setosos. Pereiópodos restantes con dactilopoditos setosos.

Pleópodos con un segmento basal del cual se originan dos ramas multiarticuladas y setosas; rama externa provista de un estilambris largo y delgado.

Holotipo: Hembra, frente a Pichidangui (32º 08'S, 71º 50'W) a 15 millas de la costa, profundidad 320 - 400 m, 30-V-1977, Alejandro González leg. Paratipos: cinco hembras con los mismos datos del Holotipo.

Holotipo y un Paratipo en el Museo Nacional de Historia Natural de Santiag, cuatro paratipos en el Museo Comparativo del Departamento de Oceanología de la Universidad de Chile, Valparaíso.

AGRADECIMIENTOS: Al señor Alejandro González, quien proporcionó el material estudiado.

REFERENCIAS

CHIRICHIGNO, N. 1970. Lista de Crustáceos del Perú (Decapoda y Stomatopoda). Inst. del Mar del Perú. Informe Nº 35. 95 págs.

DEL SOLAR, E. 1972. Addenda al Catálogo de Crustáceos del Perú. Inst. del Mar del Perú. Informe Nº 38. 21 págs.

SCHMITT, W. 1921. The marine Decapod Crustacea of California. University of California Publications in Zoology. 23: 1 - 470, Pl. 1 - 50, 165 figs.

LIOLAEMUS PICTUS TALCANENSIS nov. subsp. (SQUAMATA-IGUANIDAE) NUEVO REPTIL PARA EL ARCHIPIELAGO DE CHILOE

MEDARDO URBINA B. y OSCAR ZUÑIGA U. *

ABSTRACT: In this work a new sub-species: **Liolaemus pictus talcanensis** is described, It was collected on Isla Talcán (42° 45' S - 73° 00' W), Grupo de Islas Desertores, Chiloé, and a comparison on this subspecies with another living around the zona: **Liolaemus pictus pictus** Dumeril y Bibron, **Liolaemus pictus major** Boulenger y **Liolaemus pictus chiloensis** Müller y Hellmich, is done.

INTRODUCCION

Tres subespecies de lagartijas han sido descritas para el área de Chiloé insular: *Liolaemus cyanogaster brattstroemi* Donoso 1961, *Liolaemus pictus chiloensis* Müller y Helmich 1939 y *Liolaemus pictus major* Boulenger 1885, todas las cuales son endémicas. En la región continental vecina se encuentra *Liolaemus pictus pictus* Dumeril y Bibron, cuya distribución geográfica se extiende desde Concepción hasta poco más al sur de Puerto Montt (Donoso, 1966) sin que su presencia haya sido citada en alguna isla del Sur de Chile.

En Febrero de 1972 uno de los autores de este trabajo colectó en Isla Talcán (Chiloé) tres ejemplares de un reptil que ha sido mencionado por sus características similares a las de *L. pictus major* Boulenger (Urbina, 1973), sin embargo este autor no aseguró su identidad por falta de ejemplares. En Marzo de 1973 fueron obtenidos de la misma localidad otros nueve ejemplares los que junto a los anteriores han permitido hacer esta comunicación.

En la presente contribución se le describe como una nueva subespecie: *Liolaemus pictus talcanensis* endémico de la isla Talcán (Chiloé).

Los ejemplares han sido capturados en el extremo norte del sector llamado Tendedor, que es, la porción intermedia de la isla, llana y la única desprovista de bosque, en un ambiente de troncos y ramas secas que se extiende en medialuna siguiendo la playa del Estero Norte de la mencionada isla. La vegetación es aquí escasa, con predominio de las siguientes especies: *Pernettya mucronata* ("chaura"); *Ugnimolinae* ("murta"); *Berberis darwini* ("calafate") y *Berberis buxifolia* ("michai").

Etimología: Esta nueva subespecie se ha denominado *talcanensis*, por haberse encontrado restringida a la Isla Talcán (Chiloé).

* Investigadores Museo de Concepción, Casilla 1054, Concepción.

LIOLAEMUS PICTUS TALCANENSIS nov. subsp.
Fig. 1

Holotipo: hembra grávida, colectada por M. Urbina el 6 de Marzo de 1973, en el extremo Norte del sector Tendedor de la Isla Talcán (42º 45' S - 73º 00' W) Chiloé. R. 12540 M. Zool. I.C.B. "O.W.G." Universidad de Concepción.

Paratipos: 1 macho adulto colectado en la misma localidad del holotipo R. 1002 Museo de Concepción, 6 Marzo 1973, M. Urbina; 2 especímenes colectados en la misma localidad del holotipo: un macho adulto R. 1003 Museo de Concepción y un juvenil R. 1004 Museo de Concepción, 7 Marzo 1973, M. Urbina; un especimen hembra adulta R. 1005 Museo Nacional de Historia Natural, Talcán, 7 Marzo 1973, M. Urbina; un especimen macho adulto, colectado en Talcán R. 1006, Museo de la Universidad de Chile, Valparaíso, 7 Marzo 1973, M. Urbina; un ejemplar macho adulto, colectado en Talcán R. 1007 Museo Regional de Castro, 16 Febrero 1972, M. Urbina; dos especímenes, una hembra adulta R. 1254 y un juvenil R. 12542, colectados en la misma localidad del holotipo, 16 Febrero

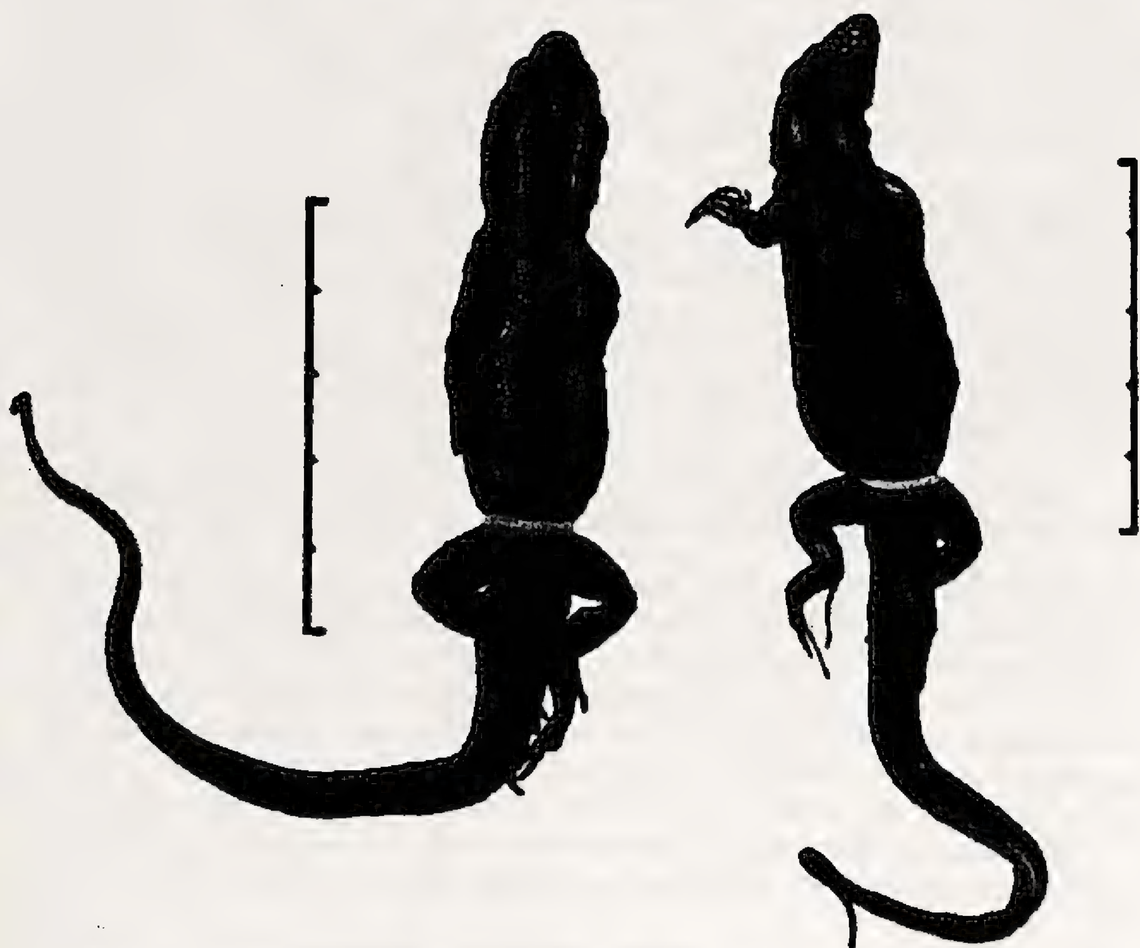


Fig. 1: Liolaemus pictus talcanensis. a) holotipo, hembra; 2) paratipo, macho.

1972, M. Urbina, depositados en el Museo de Zoología I.C.B. "O.W.G." Universidad de Concepción, y tres ejemplares machos, sexualmente maduros R. 1010, R. 1011 y R. 1012 colectados en Talcán, 7 Marzo 1973, M. Urbina, depositados en el British Museum.

Diagnosis: Lagartija de tamaño mediano, algo mayor que la forma típica, color general café oscuro, con flancos melánicos y no interrumpidos por barritas transversales claras. Banda occipital café homogénea, acompañada de pequeñas manchitas triangulares negras. Sin línea vertebral oscura. Bandas supraoculares claras, nítidas hasta el inicio de la cola e ininterrumpidas por los diseños oscuros de la banda occipital ni de los flancos, 70-74 escamas en medio del cuerpo.

Descripción de holotipo (Fig. 1a): Forma algo mayor y robusta que la nominal, cola 1,4 veces la longitud hocico-ano. Extremidad posterior extendida hacia adelante alcanza al hombro. Cuello grueso, fuertemente plegado, pliegue cervical abierto y en V por detrás del oído, pliegue antehumeral acentuado y pliegue lateral moderado terminando discretamente en la banda supraocular correspondiente a nivel de las extremidades posteriores. Abertura auditiva ovalada con dos escamas gruesas que sobresalen del borde anterior. Escamas temporales algo mayores que las dorsales, convexas, de bordes redondeados, con superficie lisa las inferiores y levemente carenadas las superiores. Escamas granulosas presentes entre el oído y el hombro, región axilar y borde posterior del muslo. 74 escamas en la parte media del cuerpo. Escamas dorsales imbricadas, triangulares, quilladas con una punta muy discreta. Escamas ventrales imbricadas, lisas redondeadas algo mayores que las dorsales. Escamas de los flancos inmediatamente por encima de la línea lateral pierden la quilla y devienen casi granulares. Extremidades anteriores con escamas levemente quilladas en porción ulnar y lisas en humeral. Posteriores, carenadas en el muslo y pierna. Escamas de la región dorsal de la cola fuertemente quilladas. En el ápice se estrechan y se vuelven casi mucronadas, pudiendo presentar una quilla secundaria a veces con punta. En la región inferior de la cola, a partir del 1/10 anterior, devienen lanceoladas y quilladas.

Escudos cefálicos irregulares y provistos de poros. Un acigos frontal irregular, separado de interparietales por 3 escudos de contornos irregulares. Interparietal pentagonal, prolongado posteriormente. Parietales irregulares algo mayores que interparietal. Frontal precedido de dos escudetes de tamaño algo mayor o igual a aquél, situados a ambas lados de la línea media. Placa nasal lateral, orificio nasal en la mitad posterior. Tres supranasales pequeños sobre cara nasal. Rostral tres veces más ancho que alto. 6 supralabiales. 5 infralabiales. Tres suboculares grandes y cinco superciliares. Dos escudetes sobre el rostral. 2 internasales. Una hilera de escudetes pequeños entre supralabialia y subocular. Mental semicircular, dos postmentales grandes, cuadrangulares, unidos en la línea media. Por detrás dos hileras transversales de escudetes.

Dimensiones (expresadas en mm): Longitud cabeza 16,2; ancho cabeza 10,3; alto cabeza 10.0; longitud hocico-ano 75.0; longitud cola 111,0; extremidad anterior 28.0; extremidad posterior 35.0; pie 17.0.

Color: Generalmente café oscuro, con dos bandas supraoculares blancas muy intensas en la mitad anterior del cuerpo declinando en la mitad posterior hasta desaparecer fusionándose al color circundante en la base de la cola. Tales bandas están escoltadas por pequeñas manchitas triangulares, que pertenecen a los flancos y a la banda occipital, las cuales se insinúan a ellas no interrumpiéndolas. Banda occipital de tonalidad más clara que la de los flancos provista de pequeñas manchitas triangulares negras que nunca alcanzan la línea media vertebral. Sin línea vertebral oscura. Flancos melánicos, con grandes manchas oscuras ovoides que se fusionan en sus bordes. Sin barritas transversales claras que las interrumpan. Línea lateral clara, inconspicua, interrumpida por la proyección de las manchas de los flancos. Banda clara temporal muy evidente. Región ventral gris azulada, provista de numerosas manchas melánicas pequeñas que se acentúan hacia los flancos y la región gular.

Descripción
del paratipo macho (R. 1002) (Fig. 1b): Cabeza y cuello robustos. Seis supralabiales y cinco infralabiales. Una gran escama amarilla sobresale desde el extremo inferior del borde anterior de la abertura auditiva. Bandas occipital y supraoculares similares a las del tipo. Flancos provistos de manchas melánicas fusionadas, con tonos claros que se insinúan desde las bandas supraoculares, pero sin separar a las manchas de los flancos. Bandas supraoculares nítidas y anchas en todo su trayecto, no interrumpida por los diseños negros que las escoltan. Región ventral blanca con tonos azulados hacia los flancos, amarillos a nivel de las extremidades posteriores y café melánicos en la región gular. Las tonalidades claras del vientre se proyectan hacia la región ventral de la cola. Cinta temporal blanca muy notable. Tres poros anales. Extremidades posteriores extendidas hacia adelante sobrepasan el hombro y alcanzan la región retroauditiva. Otros caracteres semejantes a las del holotipo hembra.

Dimensiones (expresadas en mm): Longitud cabeza 15,5; ancho cabeza 13,8; Alto cabeza 9,6; longitud hocico-ano 66,9; longitud cola 100,2; extremidad anterior 24,0; extremidad posterior 39,0; pie 19,9.

Variaciones: Los juveniles presentan una banda occipital color canela homogénea, provista de pequeñas manchitas oscuras y puntiformes en los bordes. Las bandas supraoculares son anchas, blancas y nítidas declinando su tonalidad en el tercio posterior del tronco y desapareciendo en el inicio de la cola. Flancos color testáceo, más oscuros que la banda occipital, con tres hileras de pequeñas manchitas negras, una escoltando a la banda supraocular correspondiente, otra escoltando a la línea lateral y la tercera entre ambas desde la axila a la ingle. Cinta temporal amarilla

notable, que se prolonga por pliegues cervicales y línea lateral. Vientre claro con tonos amarillos y salmonados. Manchitas melánicas hacia los flancos y en región gular. Región mental celeste. 72 escamas en la mitad del cuerpo. Los jóvenes adultos presentan tintes celestes intensos en extremo anterior de bandas supraoculares que a veces se prolongan hacia los flancos sin llegar a formar barritas transversales claras.

Biología: Esta lagartija tiene un régimen omnívoro: en el contenido estomacal se ha encontrado entre otros: insectos, arácnidos y semillas de gramíneas. Dentro de los insectos predominan los dípteros y coleópteros, siguen en frecuencia los arácnidos, larvas y ninfas diversas, colémbolos y algunos granos. No se ha encontrado en estos estómagos flores ni frutos de algún vegetal.

DISCUSION

Liolaemus pictus talcanensis n. ssp. está relacionado con las siguientes subespecies: *Liolaemus pictus pictus* Dumeril y Bibron que se encuentra restringida a la zona continental del Sur de Chile entre Concepción y poco más al Sur de Puerto Montt (Donoso, 1966); *Liolaemus pictus chiloensis* Müller y Helmich, limitada en su extensión a la Isla Grande de Chiloé y algunas islas vecinas, y con *Liolaemus pictus major* Boulenger, de la cual se conservan sólo algunos ejemplares en el British Museum, que fueron colectados en algunas islas de Archipiélago de Chiloé.

Para la comparación entre estas subespecies se ha dispuesto de 36 ejemplares de *L. pictus pictus* colectados en el Parque Nacional "Vicente Pérez Rosales"; cinco ejemplares de *Liolaemus pictus chiloensis* de San Pedro, Chiloé; 10 ejemplares de *Liolaemus cyanogaster brattstroemi,* colectados en Chanquín, Chiloé, y fotografías de syntipos de *L. pictus major.*

L. pictus talcanensis n. ssp. difiere de *L. pictus pictus* en que: 1. posee dos bandas supraoculares claras, anchas y nítidas, hasta el nacimiento de la cola, escoltada por pequeñas manchitas triangulares o puntiformes que nunca la interrumpen, mientras la forma *pictus pictus* posee bandas supraoculares que se pierden en el tercio posterior del tronco y son interrumpidas por los diseños negros de los flancos y de la banda occipital. 2. La banda occipital es de tonalidad más clara que los flancos y posee manchas triangulares o puntiformes pequeñas, rechazadas hacia los bordes que nunca forman una banda vertebral negra, mientras la forma *pictus* posee banda occipital de igual tonalidad que los flancos y las manchas negras triangulares tienden a fusionarse en el centro para insinuar una banda vertebral oscura. 3. Los flancos son melánicos de mayor intensidad que la nada occipital y nunca se ven interrumpidas por barritas claras que se desprenden de las bandas supraoculares, como sucede frecuentemente en la forma *pictus.*

L. pictus talcanensis n. ssp. se diferencia de *L. pictus chiloensis* fundamentalmente en: 1. el número de escamas de la parte media del cuerpo,

elevada en la primera (70 - 74) y reducida en la segunda (54 - 62). 2. La forma *talcanensis* es de tonalidad café oscura, mientras la forma *chiloensis* tiene predominio de colores verdes, azules, amarillos de gran intensidad. 3. El patern dorsal de la forma *chiloensis* ofrece manchas triangulares grandes que se disponen formando un zig-zag exagerado.

Finalmente la forma *talcanensis* se diferencia de la forma *major* en: 1. el número de escamas en la parte media del cuerpo, de 66 a 70 para *major* y de 70 a 74 para *talcanensis*. 2. La forma *major* es notablemente más grande que la *talcanensis*. 3. El diseño dorsal de *major* se limita a ligeras manchas claras en la línea media vertebral, desapareciendo las bandas supraoculares que son tan características en las formas *talcanensis* y *chiloensis*.

AGRADECIMIENTOS: Expresamos nuestros agradecimientos al Prof. Juan Carlos Ortiz, Depto. de Biología, Universidad de Chile, Valparaíso, por haber facilitado algunos ejemplares de **Liolaemus pictus pictus**, colectados en el Parque Nacional "Vicente Pérez Rosales". Al Dr. A. F. Stimson del British Museum por enviarnos las fotografías del syntipo de **Liolaemus pictus major** y por la revisión de tres ejemplares de esta nueva subespecie. Al Dr. Jorge N. Artigas y al Sr. Tomás Cekalovic K. del Instituto Central de Biología, U. C., por la revisión del manuscrito.

REFERENCIAS

1. BOULENGER G. A. 1885. "Catalogue of the lizards in the British Museum. Natural History". Vol. I: 152.

2. BURT, C. E. y M. D. BURT. 1931. "South american lizards in the collection of the American Museum of Natural History". Bull. Am. Mus. Nat. Hist., 61: 278-279.

3. DONOSO-BARROS, R. 1961. "The Reptiles of the Lund University Chile Expedition". Copeia 4: 488.

4. DONOSO-BARROS, R. 1966. "Reptiles de Chile". Ediciones de la Universidad de Chile. Santiago.

5. ORTIZ, J. C. 1974. "Reptiles del Parque Nacional "Vicente Pérez Rosales". I. Hábitos alimenticios en **Liolaemus pictus pictus** Dumeril et Bibron (Squamata-Iguanidae). An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso, 7: 317-326.

6. ORTIZ, J. C. 1975. "Una nueva especie de lagartija chilena, **Liolaemus donosoi** Ortiz sp. nov. (Squamata-Iguanidae) An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso, 8: 62-65.

7. PETERS, J. y R. DONOSO-BARROS. 1970. "Catalogue of Neotropical Squamata. Part II Lizards and Amphisbaenians". U. S. Nat. Mus. Bull., 297: 170-195.

8. URBINA, B. M. 1973. "Reptiles del Archipiélago de Chiloé", Chilhué. 8: 11-19 (mimeografiado).

COLECCIONES CHILENAS DE PECES

I CATALOGO DE LOS PECES MARINOS DE LA UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE *

GERMAN PEQUEÑO R. **

ABSTRACT: A systematic catalog of the marine fishes in the collections of the Universidad Austral de Chile is introduced. A total number of 1589 specimens grouped in 111 species and 60 familias are listed with account of catalog number, locality, number of specimens, total length and date of collection.

INTRODUCCION

La ictiología constituyeuna de las ciencias básicas a la que Chile adscribe entre las de sus mayores intereses. Hoy por hoy el mar constituye un elemento que nadie desconoce en relación con la imprescindible vida que allí se desarrolla. En algunos países de alto adelanto las leyes que protegen los recursos marinos del vendaval humano destructor que han llegado a conquistar la simpatía, la razón y el respeto, en ese orden, de sus propios pueblos.

Hoy también existe un mayor consenso en cuanto a la necesidad de que el uso de los recursos del mar sea programado de acuerdo con los dictados del conocimiento científico que, aunque a veces lento en su avance, ha probado ser el mejor sistema.

El progreso de las ciencias pesqueras así como el de otras ciencias cuyo material de trabajo son los peces, requiere de conocimientos de base para poder llevarse a cabo. La ictiología representa en este caso un factor insustituible. El conocimiento previo de los peces con que se va a trabajar debe ser en cuanto a la sistemática, taxonomía, habitat y otros datos de terreno. Sin tales antecedentes una iniciativa puede resultar un perjuicio. Confundir una especie con otra y luego entregar todos los datos sobre sus costumbres, relaciones, etc., puede significar una seria distorsión para los que planifican con esos conocimientos. Igualmente delicado es el uso y equivalencia de nombres vulgares y científicos. Todos sabemos que "sardina" en un lugar puede corresponder a una especie diferente, de otro lugar.

Una forma de solucionar estos problemas es que las autoridades que programan en el desarrollo, uso racional, protección y otros aspectos de las pesquerías, se asesoren por buenos ictiólogos. Pero una condición *sine quanon* para que estos científicos puedan cumplir adecuadamente con su cometido es que ya sea que estén en universidades, museos estatales u otros centros de investigación, cuenten con los presupuestos y elementos

* Resultados parciales del Proyecto S-77-37 de la Universidad Austral de Chile.
** Instituto de Zoología, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile.

necesarios para un trabajo que es complejo. La tranquilidad personal, que en gran medida está vinculada al nivel de consideración en que le corresponda desempeñarse, no depende del científico exclusivamente, sino también de aquellos que muy a menudo recurren a él para buscar solución a los dilemas del fenómeno vital.

OBJETIVOS Y ANTECEDENTES

La zona costera de Valdivia y en general el litoral chileno cercano a los 40ºS, constituye un interesante problema para los biólogos marinos y oceanógrafos en general, en virtud de que es una zona de transición climática-oceanográfica. En parte del año presenta síntomas propios de sectores subtropicales y en parte se asemeja a litorales subantárticos. Esto genera dudas acerca del tipo de fauna, bentónica o pelágica, que habita dicho litoral. Los peces constituyen un grupo de relevancia zoológica y biogeográfica y, lamentablemente, no han sido estudiados como los de otras áreas de Chile por las que pasaron grandes expediciones.

Los objetivos fundamentales de este catálogo sistemático son tres: primeramente, reunir los datos elementales acerca de la colección de peces marinos (PM) del Instituto de Zoología de la Universidad Austral de Chile (IZUA). Esta colección ha sido ordenada recientemente por el autor, luego de cuatro años de labor y reúne a un número importante de las especies litorales de la zona señalada, además de ser rica en peces de los canales de Chiloé. Muchos de estos peces ya han sido estudiados y los resultados pertinentes publicados en su ocasión. (Pequeño, 1975, 1976 y 1977; Navarro y Pequeño, in litteris). En segundo lugar se pretende contribuir al conocimiento ictiofaunístico de Chile al aportar datos de terreno fundamentales de cada especimen. En tercer lugar, dar a conocer la existencia de tal colección incluyendo los datos de ubicación de los peces en ella de modo que pueda ser un elemento de utilidad y consulta para otros científicos.

Los catálogos regionales de peces chilenos son muy pocos y han sido superados en su ordenación con los nuevos conocimientos. Justamente uno de los más antiguos, prácticamente una lista sistemática (Gotschlich, 1913) corresponde a la zona de Valdivia y Llanquihue. Otro trabajo similar se efectuó en la zona de Concepción y Arauco (Oliver, 1943). No conocemos otros trabajos de este tipo, pues los restantes han sido generales para el mar chileno (Molina, 1782; Guichenot, 1848; Reed, 1897; Delfín, 1900; Quijada, 1913; Fowler, 1944; Mann, 1954; De Buen, 1959; Bahamonde y Pequeño, 1975).

La colección consta de 1589 ejemplares pertenecientes a 111 especies aproximadamente, agrupadas en 60 familias. Siete de estas especies son extranjeras, pero el resto son todas chilenas, ya sea del sector antártico o de las islas oceánicas, y representan aproximadamente al 17% de la ictiofauna chilena conocida según Bahamonde y Pequeño (op. cit.).

La ordenación que se presenta está basada en un listado general

de los peces chilenos de aparición reciente (Bahamonde y Pequeño, op. cit.). Se han considerado las familias, las especies que las representan, el número que ocupan las especies en la colección de peces marinos (PM), la localidad de captura, el número de ejemplares conservados, la longitud total del ejemplar o el rango entre el mayor y el menor cuando son más, expresado en cm., la fecha en que se capturaron y observaciones de carácter general.

Familias y especies	IZUA PM	Localidad	Nº de ejemplares	Longitud total cm	Fecha
CLASE MYXINI Orden Petromyzoniformes Petromyzonidae					
Geotría australis Gray 1851	28	Mehuín	1	50.6	03.-VII -1961
	32	Mehuín	1	17.3	06-VII -1961
	98	Estero Collico, Valdivia	1	59.6	25-XI -1964
	109	Mehuín	2	43.2	02-V -1966
	111	Mehuín	1	40.4 43.6	02-V -1966
	367	Corral	1	60.4	15-X -1974
	381	Río Tornagaleones	1	60.4	21-I -1975
	523	Chan-Chan	1	40.5	06-VI -1977
Lampetra aepyptera (Abott, 1860)	204	Crow Branch-Trib, Patuxent, R. Prince Georges Co. Laurel.	1	11.0	21-IV -1912
Lampetra japonica (von Bartens, 1868)	203	N.W.T. Dist. of Mackenzie Great Slave Lake, South side of Vale Is. Bridge.	1	16.2	25-VIII-1966
Petromyzon marinus Linneo 1758	205	Michigan, Manistique River, Schoderaft Co., Sec. 13, T41N, R16W.	1	15.0	19-VII 1956
Ichthyomyzon bdellium (Jordan 1885)	206	Pennsylvania Warren Co., Brokenstraw Creek.	1	22.1	21-V -1965
Myxiniformes Mordaciidae					
Mordacia lapicida (Gray, 1851)	30b	Mehuín	1	26.6	06-VII -1961
	34	Mehuín	1	29.5	06-VII -1961
	64	Mehuín	2	18.6 18.4	08-XII -1961 - -
	95	Mehuín	1	18.5	22-VI -1964
	388	Isla Maiquillahue	1	25.5	08-I -1975
	526	Mehuín, Barra Río Lingue	1	20.3	13-VII -1977
Myxinidae					
Myxine glutinosa (Linneo, 1758)	380	Bahía Pargua, Chiloé	1	—	30-I -1960

Familias y especies	IZUA PM	Localidad	Nº de ejemplares	Longitud total cm	Fecha
Myxine sp.	330	Estero Pillán, Chiloé	1	16.2	23-III -1972
Polistrotrema polytrema (Girard, 1854)	30a	Mehuín	2	27.0 20.7	06-VII -1961
	61	Mehuín	1	66.2	13-XII -1961
	443	Mehuín	1	71.0	16-VIII-1975
	453	Isla Maiquillahue	5	59.0a 21.3	14-VI -1976
CLASE ELASMOBRANCHII					
Hexanchiformes					
Hexanchidae					
Hexanchus griseus (Bonnaterre, 1788)	545	Mehuín-Maiquillahue	1	99	26-VII -1976
Notorhynchus cepedianus (Perón, 1807)	452	Piedra Blanca, Valdivia	1	226	10-VII -1976
	510	Punta Maiquillahue	1	200	21-VII -1974
	513	Mehuín	1	197	29-III -1977
Scylliorhinidae					
Schroederichthys chilensis (Guichenot 1848)	13	Corral	1	41.4	12-I -1961
	39	Mehuín	1	44.5	06-VII -1961
	147	Río Valdivia	1	33.5	10-XI -1969
	163	Niebla, Valdivia	1	50.8	05-III -1972
	214	Mehuín	1	27.3	29-III -1974
	420	Mehuín	1	60.5	09-I -1975
	421	Mehuín	1	63.0	09-I -1975
	422	Mehuín	1	44.5	09-I -1975
	437	Curiñanco, Valdivia	1	37.3	11-V -1975
	386	Isla Maiquillahue	1	75.8	08-I -1975
Lamniformes					
Triakidae					
Galeorhinus zyopterus Jordan y Gilbert, 1883	450	Fte. a Chan-Chan	1	154.0	-III -1972
	451	Cuadra Pta. Bonifacio	1	161.0	03-VI -1976
Mustelus mento Cope 1877	46	Corral	1	23.6	15-VIII-1961
Squaliformes					
Squalidae					
Centroscyllium granulosum (Gunther, 1880)	97	Corral	1	25.6	10-XI -1965
Squalus fernandinus Molina 1782	14	Corral	1	47.5	14-I -1969
	41	Corral, Amargos	1	30.4	25-VIII-1961
	44	Queule	1	45.7	28-VIII-1961
	401	Mehuín	3	24.5a 25.1	18-XI -1975
	410	Mehuín	1	69.7	03-IX -1975
	424	Mehuín	2	16.5a 16.1	17-II -1975
	434	Cuadra Curiñanco	4	45.5a 27.0	11-V -1975

Familias y especies	IZUA PM	Localidad	Nº de ejemplares	Longitud total cm	Fecha
Squalus cf. **fernandinus**	48	Ba. Maiquillahue	2	24.4	28-IX -1976
				24.0	
Squalus sp.	478	Maiquillahue	1	64.2	10-X -1976
Squalus sp.	493	Maiquillahue	1	25.5	18-X -1976
Rajiformes					
Rajidae					
Psammobatis lima (Poeppig, 1835)	106	Mehuín	1	8.6	02-V -1966
	161	Bahía Sn. Juan, Valdivia	1	19.5	17-VI -1971
	387	Isla Maiquillahue	1	64.1	08-I -1975
	448	Curiñanco	1	53.5	27-XII -1975
	449	Con-Con	1	51.2	24-VI -1972
	485	Bahía Mansa	2	27.6	28-IX -1976
				35.0	
Psammobatis scobina (Philippi, 1857)	406	Con-Con	1	39.4	11-VII -1972
	407	Laguna Verde	1	41.9	31-VIII-1972
Psammobatis sp.	408	Fte. a Curiñanco	1	38.0	27-V -1966
	442	Mehuín	1	8.7	01-VIII-1975
Raja chilensis Guichenot 1848	208	Fte. a Corral	1	2.5	15-I -1974
	404	Con-Con	1	29.7	27-VI -1972
	504	Cuadra de Corral	2	18.7	30-XII -1976
Raja sp.	446	Ancud	1	55.2	18-VIII-1975
	460	Fte. Pta. Bonifacio	1	80.3	23-IX -1976
Gurgesiellidae					
Gurgesiella furvescens De Buen 1959	409	Con-Con	1	59.6	11-VII -1972
Myliobatidae					
Myliobatis chilensis Philippi 1892	461	Curiñanco	1	970.0	
	522	Corral	1	1.700.0	02-VI -1976
Myliobatis peruvianus Garman 1913	454	Curiñanco	1	446.0	30-VI -1976
Torpediniformes					
Torpedinidae					
Discopyge tschudi Heckel, 1845	100	Costa de Valdivia	1	17.9	1966
	405	Laguna Verde	2	38.7	12-VII -1972
				8.0	
	411	Maiquillahue	1	51.6	08-I -1975
	412	Los Molinos	1	42.7	18-I -1975
	413	Cuadra Curiñanco	1	47.6	09-V -1975
	414	Cuadra Curiñanco	1	31.5	11-V -1975
	415	Mehuín	2	44.5	30-XI -1975
				35.5	
	416	Maiquillahue	1	40.1	
	502	Corral	11	15.2	30-XII -1976
	524	Chan-Chan	1		06-VII -1977
	540	Fte. a Corral	1	32.0	10-IX -1977
	544	Pta. Cuartel Mejillones	2	18.6	-V -1975

Familias y especies	IZUA PM	Localidad	Nº de ejemplares	Longitud total cm	Fecha
CLASE HOLOCEPHALI					
Chondrenchelyiformes					
Callorhynchidae					
Callorhynchus callorhynchus (Linneo, 1758)	8	Corral, Amargos	1	43.0	10-XII -1960
	62	Mehuín	2	37.9 31.5	08-XII -1961
	65	Corral	1	40.5	28-XII -1961
	69	Mehuín	1	61.7	30-XII -1961
	75	Mehuín	1	16.7	18-I -1962
	140	Fte. Costa Valdivia	1	39.3	20-XI -1968
	435	Curiñanco	1	37.5	11-V -1975
	447	Mehuín	2	41.3 60.5	03-IX -1975
Callorhynchus sp.	426	Puerto Nuevo	1	52.3	20-II -1975
CLASE TELEOSTOMI					
Anguilliformes					
Muraenidae					
Gymnothorax panamensis (Steindachner, 1876)	479	Hanga Roa, I. de Pascua	1	37.8	VIII-1976
Notacanthiformes					
Notacanthidae					
Notacanthus sexpinnis Richardson, 1846	462	Valparaíso	1	32.0	1972
Clupeiformes					
Clupeidae					
Clupea (Strangomera) bentincki Norman 1936	6	Corral-Amargos	3	12.8 12.5	16-XI -1960
	78	Bahía Corral	1	14.6	16-I -1962
	79	Corral	6	13.7 12.1	03-II -1962
	89	Corral	48	14.1 10.5	10-XI -1962
	241	Isla Maiquillahue	2	14.7 14.0	18-X -1974
	336	Quintupeu	1	8.7	25.III -1972
Sardinops sagax música (Girard, 1854)	423	Corral	1	4.3	14-I -1975
Ethmidium maculatum maculatum (Valenciennes, 1847)	144	Río Lingue	1	28.0	11-IV -1969
	145	Corral	1	29.4	16-IV -1969
	389	Maiquillahue	1	35.2	08-I -1975
	396	Corral	5	26.4 24.0	10-IV -1976
	525	Chan-Chan	1	30.0	06-VII -1977
	527	Cuadra Maiquillahue	12	24.0a 14.0	20-VI -1977
	528	Cuadra Maiquillahue	11	19.0a 14.0	20-VI -1977
	532	Corral	24	20.0a 14.0	24-VIII-1977
	536	Amargos-Corral	19	16.0a 13.0	07-IX -1977

Familias y especies	PM IZUA	Localidad	Nº de ejemplares	Longitud total cm	Fecha
Ethmidium sp.	402	Mehuín	1	28.1	22-XII -1975
Engraulidae					
Engraulis ringens (Jenyns, 1842)	72	Bahía Corral	6	15.8	16-I -1962
				11.2	
	133	Antofagasta	12	16.6	10-X -1968
				12.9	
	142	Lago Budi	25	11.3	31-III -1969
				9.2	
	143	Lago Budi	113	11.1	31.III -1969
				9.7	
	242	Isla Maiquillahue	1	12.6	18-X -1974
Salmoniformes					
Galaxiidae					
Galaxias maculatus (Jenyns, 1842)	215	Mehuín	11	6.9	22-IV -1974
				6.7	
	230	Río Lingue	1	6.9	06-VI -1974
	463	Quellón Viejo	5	6.5	25-IV -1975
Gonostomatidae					
Maurolicus muelleri (Gmelin, 1789)	154	Linao	1	5.6	18-VIII-1972
	355	Pto. Bonito, Chiloé	36	3.8a	24-VII -1971
				5.2	
Idiacanthidae					
Idiacanthus sp.	96	Corral	1	21.2	10-XI -1965
Cypriniformes					
Cyprinidae					
Tinca tinca (Linneo, 1758)	58	Corral	1	16.6	20-XI -1961
Trichomycteridae					
Pygidium areolatum (Cuvier y Valenciennes, 1846)	200	Quetalmahue	1	7.1	-I -1972
Batrachoidiformes					
Batrachoididae					
Aphos porosus (Valenciennes, 1837)	2	Boyecura	2	17.7	15-III -1959
	16	Corral	1	22.9	14-I -1961
	20	Isla Mancera	1	25.5	12-II -1961
	33b	Mehuín	1	18.5	06-VII -1961
	68	Mehuín	1	19.8	30-XII -1961
	82	Corral	1	18.9	18-VI -1962
	104	Mehuín	1	24.8	22-III -1963
	146	Corral	2	19.1	16-IV -1969
				18.1	
	152	Costa Valdivia	2	14.1	-XI -1968
				14.0	
	244	S. Juan Corral	2	27.6	-XI -1968
				27.5	
	246	S. Juan, Corral	3	29.0	-XI -1968
				20.1	-XI -1968
	403	S. Juan, Corral	23	27.2	30-XII-1975
				20.7	

Familias y especies	IZUA PM	Localidad	Nº de ejemplares	Longitud total cm	Fecha
	418	Dichato	3	24.3	30-XI -1967
				20.7	
	428	Río Valdivia	1	17.5	24-II -1975
	533	Curiñanco	1	17.2	05-IX -1977
Gobiesociformes					
Gobiesocidae					
Gobiesox marmoratus Jenyns, 1842	158	Maiquillahue	1	12.4	11-X -1970
	160	San Carlos	1	8.3	23-X -1970
	164	Río Linque	1	6.8	02-II -1973
	191	Chinquihue	1	8.1	30-VIII-1973
	3	Mehuín	1	5.6	26-IV -1960
	54	Mehuín	1	9.8	08-XI -1961
	126	Mehuín	2	6.5	27-VII -1967
				8.8	
	127	Mehuín	1	6.1	08-XI -1967
	259	Linao	14	4.0	15-IX -1965
				6.5	
	263	Linao	9	7.6	30-XII -1970
				3.2	
	324	Faro Los Patos, Palmas	1	6.3	22-III -1972
	345	Apiao	7	8.5	14-VII -1972
				5.5	
	342	Linao	2	8.4	25-IV -1972
	364	Linao	9	8.6	18-VIII-1970
				2.8	
	369	Los Molles	1	3.0	29-I -1971
	376	Los Molles	3	7.4a	31-I -1971
				9.3	
	377	Los Molles	1	6.9	31-I -1971
	379	Isla Maiquillahue	2	14.4	07-II -1973
				5.5	
Sicyases sanguineus Muller y Troschel, 1843	5	Chan-Chan	2	9.0	02-V -1960
				7.6	
	9	Mehuín	2	14.5	30-XII -1960
				14.1	
	22	Mehuín	1	7.2	03-III -1961
	27	Río Cruces	1	1.7	30-V -1961
	42	Mehuín	1	5.7	27-VII -1961
	50	Mehuín	1	8.4	27-IX -1961
	53	Mehuín	1	4.9	08-XI -1961
	55	Mehuín	1	13.0	08-XI -1961
	63	Mehuín	1	7.1	09-XII -1961
	85	Mehuín	1	10.9	02-VII -1962
	88	Mehuín	8	11.4	-XI -1962
				2.1	
	131	Mehuín	6	14.4	12-I -1968
				3.8	
	135	Mehuín	3	32.1	02-VII -1968
				18.1	
	136	Mehuín			01-VIII-1968
huevos y embriones de la misma especie.					
	137	Mehuín			09-IX -1968
huevos y embriones.					
	138	Mehuín	2	36.0	30-X -1968
				32.0	
	167	Mehuín	2	3.4	03-II -1973
				2.9	

Familias y especies	IZUA PM	Localidad	Nº de ejemplares	Longitud total cm	Fecha
	168	Mehuín	1	3.2	05-II -1973
	171	Isla Maiquillahue	1	15.7	07-II -1973
	300	Quetalmahue	1	14.6	-I -1972
	368	Los Molles	2	32.0	28-I -1971
				26.6	
	378	Los Molles	1	9.0	31-I -1971
	431	Mehuín	1	12.0	26-II -1975
Gadiformes					
Eretmophoridae					
Salilota autralis (Günther, 1878)	67	Mehuín	1	35.0	30-XII -1961
	277	Quintupeu	1	42.0	23-VII -1971
	347	Quintupeu	1	34.0	15-VII -1972
	348	Quintupeu	1	31.5	15-VII -1972
	385	Isla Maiquillahue	1	61.0	08-I -1975
	486	Bahía Mansa	1	48.0	28-IX -1976
Merlucciidae					
Merluccius gayi (Guichenot, 1848)	29	Queule	1	59.5	28-VI -1961
	43	Queule	1	7.4	28-VII -1961
Ophidiidae					
Genypterus blacodes (Schneider, 1801)	66	Corral	1	36.2	28-XII -1961
	362	Linao	1	20.2	18-VIII-1970
	278	Pto. Bonito	1	37.2	24-VII -1971
Zoarcidae					
Austrolycus depressiceps Regan, 1913	294	Linao	2	20.6	01-XI -1971
				16.0	
	358	Quemchi	2	23.0	-II -1969
				22.2	
	356	Chacao	1	8.5	31-I -1960
Macrouridae					
Coelorhynchus caribbaeus (Goode y Bean, 1885)	459	Caribbean Atlantic	3	24.1	
				19.3	
Coelyrhynchus patagoniae Gilbert y Thompson, 1916	455	Constitución	2	32.0	
				34.5	
Atheriniformes					
Scomberesocidae					
Scomberesox saurus stolatus, De Buen, 1959	130	Mehuín	1	42.1	-I -1968
Scomberesox sp. (larvas)	395	Bahía Pargua	3	1.8	24-I -1960
Atherinidae					
Odontesthes sp. cf. **regia** (Humboldt, 1833)	24	Mehuín	9	11.0	01-IV -1961
				8.1	
	70	Puerto Claro	1	8.3	04-I -1962
	271	Río Lingue	1	7.2	06-VI -1974

Familias y especies	IZUA PM	Localidad	Nº de ejemplares	Longitud total cm	Fecha
	256	Bahía Pargua	44	1.9	24-I -1960
	279	Estero Pillán	1	29.8	19-VIII-1971
	280	Estero Pillán	1	31.3	19-VIII-1971
	281	Estero Pillán	1	32.3	19-VIII-1971
	282	Estero Pillán	1	43.2	19-VIII-1971
	283	Estero Pillán	1	32.9	19-VIII-1971
	285	Estero Pillán	2	25.6 18.4	19-VIII-1971
	290	Cahuelmó	1	21.2	22-VIII-1971
	308	Quemchi	5	6.4a 4.0	08-III -1972
	310	Isla Huemules	3	22.9 17.4	11-III -1972
	327	Estero Pillán	2	28.7 24.6	23-III -1972
Gasterosteiformes Syngnathidae					
Leptonotus blainvillianus (Eydoux y Gervais, 1837)	10	Corral, Amargos	1	14.3	09-I -1961
	103	Río Lingue	1	16.8	14-I -1966
	114	Mehuín	1	14.7	02-V -1966
	134	Mehuín	2	larvas	18-VI -1968
	272	San Pedro, Chiloé	1	14.3	23-V -1971
	316	Laguna Nalcayec	1	12.5	15-III -1972
	519	Río Maullín	2	23.5 24.5	12-IX -1976
Scorpaeniformes Scorpaenidae					
Helicolenus lengerichi Norman, 1937	483	Cuadra de Pucatrihue	4	24.2 22.5	28-IX -1976
Sebastes oculatus Cuvier, 1833	37	Mehuín	1	33.5	06-VII -1961
	38	Mehuín	1	21.7	06-VII -1961
	236	Corral	1	27.1	26-VIII-1974
	329	Estero Pillán	7	28.7 18-1	25-III -1972
	335	Quintupeu	17	27.2 16.7	25-III -1972
	340	Linao	1	4.6	25-IV -1972
	351	Quintupén	4	20.1 14.0	15-VIII-1972
	399	Corral, Morro Gonzalo	2	26.1 19.1	26-XI -1975
	209	Corral	1	14.7	22-I -1974
	108	Mehuín	1	24.0	02-V -1966
	500	Morro Gonzalo	3	24.0 22.5	17-XII -1976
	501	Morro Gonzalo		larvas	17-XII -1976

Familias y especies	IZUA PM	Localidad	Nº de ejemplares	Longitud total cm	Fecha
Congiopodidae					
Congiopodus peruvianus (Cuvier, 1829)	99	Fte. Costa Valdivia	1	20.6	-1966
	261	Ralún	1	21.2	24-IV -1971
	307	Quintupeu	2	27.8 24.3	25-II -1972
	333	Quintupeu	1	20.5	25-III -1972
Normanichthyidae					
Normanichthys crockeri Clark, 1937	511	Mehuín	1	4.7	23-X -1974
Agonidae					
Agonopsis chiloensis (Jenyns, 1842)	162	Fte. a Mehuín	1	14.3	24-XI -1971
	192	Chinquihue	1	8.2	30-VIII-1973
	265	Linao	1	6.0	30-XII -1970
	341	Linao	5	7.1 11.0	25-IV -1972
	354	Challahué	3	5.5 5.4	25-V -1973
Perciformes					
Serranidae					
Paralabrax humeralis (Valenciennes, 1828)	464	Bajo Molle, Iquique	2	27.9 22.9	20-XI -1975
Polyprion yañezi De Buen, 1959	531	Pto. Montt hacia Estero Reloncaví	1	61.0	18-VII -1975
Branchiostegidae					
Prolatilus jugularis (Valenciennes, 1833)	15	Corral	1	32.3	14-I -1961
	18	Niebla	1	33.3	27-I -1961
	237	Corral	1	26.9	26-VIII-1974
	326	Estero Pillán	4	26.0 18.0	23-III -1972
	332	Quintupeu	4	33.2 23.1	15-III -1972
	349	Quintupeu	3	22.0 17.4	15-VII -1972
	350	Quintupeu	2	22.0 19.5	15-VII -1972
	482	Bahía Mansa	5	20.4 13.9	28.IX -1976
Carangidae					
Trachurus murphyi Nichols, 1920	547	Frente a Corral	1	51.5	08-X -1977
Bramidae					
Lepidotus australis (Valenciennes)	542	Frente a Corral	1	49.0	10-IX -1977
Pomadasyidae					
Isacia conceptionis (Cuvier, 1830)	384	Isla Maiquillahue	1	25.7	08-I -1975

Familias y especies	IZUA PM	Localidad	Nº de ejemplares	Longitud total cm	Fecha
	469	Iquique	2	25.7 22.3	14-XII -1975
Sciaenidae					
Micropogon manni Moreno 1970	141	Lago Budi	2	35.8 33.5	30-III -1969
Sciaena gilberti (Abbott, 1899)	12	Corral	1	20.1	10-I -1961
Oplegnathidae					
Oplegnathus insignis (Kner, 1867)	465	Huaiquique	1	15.0	10-X -1975
Pomacentridae					
Nexilosus latifrons (Tschudi, 1844)	467	Huaiquique	1	23.5	12-XII -1975
Aplodactylidae					
Aplodactylus punctatus Valenciennes, 1831	497	Mehuín	1	52.0	10-XII -1976
Cheilodactylidae					
Cheilodactylus variegatus, Valenciennes, 1833	468	Huaiquique	2	28.5 25.0	14-XII -1975
Mugilidae					
Mugil cephalus Linneo 1758	157	San Juan, Valdivia	9	23.0 17.2	29-IX -1970
Labridae					
Graus nigra Philippi, 1887	473	Huaiquique	1	27.0	23-I -1976
Labrichthys fuentesi Regan, 1913	480	Hanga Roa, I. de Pascua	3	14.4 12.3	-VIII-1976
Mugiloididae					
Mugiloides chilensis (Molina, 1782)	286	Estero Pillán	1	31.5	19-VIII-1971
	331	Quintupeu	1	28.7	25-III -1972
	361	Marimeli	2	39.1 29.5	25-IV -1970
Bovichthyidae					
Bovichthys chilensis Regan, 1913	20	Mehuín	3	25.5	03-III -1961
	21	Mehuín	3	10.3 8.0	03-III -1961
	31	Mehuín	1	33.6	06-VII -1961
	33a	Mehuín	27	12.5 7.2	06-VII -1961
	36	Mehuín	1	31.7	06-VII -1961
	56	Mehuín	1	11.0	08-XI -1961
	59	Amargos	1	25.2	20-XI -1961
	77	Niebla	1	27.7	27-I -1962
	84	Mehuín	1	8.1	22-VI -1962
	90	Mehuín	2	14.8 8.4	15-XI -1962

Familias y especies	IZUA PM	Localidad	Nº de ejemplares	Longitud total cm	Fecha
	124	Mehuín	1	9.1	15-I -1967
	132	Mehuín	3	5.4	18-I -1968
				5.0	
	148	Mehuín	1	15.2	01-II -1970
	243	Mehuín	1	5.2	29-X -1974
	360	Marimeli	1	33.5	25-IV -1970
	492	Maiquillahue	1	22.0	21-X -1976
Notothenniidae					
Eleginops maclovinus (Valenciennes, 1830)	7	Mehuín	1	32.0	18-XI -1960
	17	Corral, Amargos	1	28.5	24-I -1961
	25	Desemb. Río Lingue	4	19.0	14-IV -1961
				18.1	
	26	Río Calle-Calle	1	15.6	02-V -1961
	40	Río Valdivia	1	24.5	20-VII -1961
	49	Amargos	1	19.1	22-IX -1961
	45	Mehuín	1	18.9	10-VIII-1961
	71	Puerto Claro	2	8.7	04-I -1962
				7.5	
	76	Corral	25	11.4	25-I -1962
				5.5	
	91	Pto. Claro	60	12.0	20-VI -1963
				7.0	
	92	Pto. Claro	42	12.3	20-VI -1963
				7.4	
	102	Queule	1	21.8	11-I -1966
	112	Mehuín	1	33.1	02-V -1966
	116	Río Valdivia	1	13.5	13-VIII-1966
	120	Corral, Amargos	15	9.5	28-XII -1966
				5.0	
	123	Corral, Amargos	15	19.3	15-I -1967
				4.3	
	216	Mehuín	1	10.1	22-IV -1974
	217	Mehuín, Caleta	2	10.1	27-IV -1974
				8.8	
	212	Corral, Amargos	1	21.0	19-III -1974
	228	Mehuín	1	9.5	22-IV -1974
	234	Río Lingue	23	12.0	06-VI -1974
				8.7	
	247	Quellón Viejo	1	3.5	30-XII -1974
	288	Estero Pillán	1	29.0	19-VIII-1971
	311	Isla Huemules	14	9.7	11-III -1972
	328	Estero Pillán	1	39.1	23-III -1972
	338	Linao	1	10.9	25-IV -1972
	429	Quellón Viejo	2	7.0	26-II -1975
				5.2	
	438	Quellón Viejo	2	8.2	25-IV -1975
				5.1	
	439	Quellón Viejo	2	10.5	25-IV -1975
				6.8	
	440	Quellón Viejo	1	7.0	27-IV -1975
	503	C. de Corral	9	32.9	30-XII-1976
				21.6	

Familias y especies	IZUA PM	Localidad	Nº de ejemplares	Longitud total cm	Fecha
	530	Río Tornagaleones	2	18.5 17.3	02-II -1976
Notothenia cf. **brevicauda** Lonnberg, 1905	323	Canal Refugio	8	10.7a 4.5	21-III -1972
Notothenia coriiceps neglecta	249	Isla Rey Jorge, Antártida	1	31.0	18-I -1973
Notothenia cornucola Richardson 1845	218	Huelmo, Llanquihue	2	6.7 6.0	05-V -1974
	258	Linao	6	6.8a 6.1	15-IX -1965
	339	Linao	2	6.7a 6.0	25-IV -1972
	343	Linao	1	7.5	25-IV -1972
	344	Apiao	12	10.8 6.4	14-VIII-1972
	359	Quemchi	1	9.1	-II -1969
	365	Linao	14	8.7a 6.2	18-VIII-1970
Notothenia longipes Steindachner, 1876	315	Canal Nalcayec	1	17.4	15-III -1972
	317	Caleta Lobatos	7	19.0 7.2	16-III -1972
	320	Caleta Lobatos	6	18.1a 12.5	16-III -1972
	322	Pta. Muñoz, Paso Sibbald	1	19.4	20-III -1972
	325	Estero Pillán	1	20.6	22-III -1972
Notothenia microlepidota Hutton, 1876	211	Mehuín	7	12.3a 7.6	17-III -1974
	248	Mehuín	10	10.0a 6.1	31-XII -1974
	390	Caleta Sn. Carlos, Corral	1	46.0	-X -1975
	391	Caleta Sn. Carlos, Corral	1	57.0	-X -1975
	392	Caleta Sn. Carlos, Corral	1	53.0	-X -1975
	432	Mehuín	1	16.1	06-III -1975
	441	Mehuín, Río Lingue	4	13.0a 10.4	19-V -1975
Notothenia rossi	250	Isla Rey Jorge, Antártica	2	25.0 24.1	18-I -1973
Notothenia sima Richardson, 1845	291	Compu	2	8.2 7.8	31-X -1971
	314	Canal Nalcayec	1	8.7	15-III -1972
Notothenia tessellata Richardson, 1845	260	Linao	9	13.5 9.1	15-IX -1965
	271	San Pedro	1	16.7	23-V -1971
	274	Linao	1	17.3	28-VI -1971
	276	Linao	2	15.3 13.7	28-VI -1971
	309	Melinca	1	17.7	09-III -1972
	313	Canal Nalcayec	3	18.9a 15.2	15-III -1972

Familias y especies	IZUA PM	Localidad	Nº de ejemplares	Longitud total cm	Fecha
	318	Caleta Lobato	6	19.5a 15.3	16-III -1972
	319	Caleta Lobato	7	17.5a 11.0	16-III -1972
	337	Linao	26	12.4a 6.4	25-IV -1972
	353	Linao	1	13.2	18-VIII-1970
Notothenia wiltoni Regan, 1913	48	Puerto Claro	1	12.4	10-IX -1961
	81	Puerto Claro	2	17.9 17.5	09-V -1962
	275	Linao	2	10.9 7.2	28-VI -1971
Notothenia cf. **wiltoni** Regan, 1913	245	San Juan, Corral	1	15.8	20-XI -1974
Notothenia sp.	125	Corral	1	4.2	31-III -1967
Blenniidae					
Hypsoblennius sordidus (Bennett, 1828)	122	Mehuín	1	9.6	15-I -1967
	193	Chinquihue	2	6.7 6.2	30-VIII-1973
	269	Talcán	1	3.0	22-V -1971
	302	Faro Ralún	1	6.2	14-II -1972
	496	Pelluco Sur	1	10.9	06-XII -1976
	521	Mehuín	1	10.2	20-VI -1977
Scartichthys gigas Steindachner	471	Playa Blanca, Iquique	1	23.0	10-I -1976
	472	Huaiquique, Iquique	1	24.5	23-I 1973
	474	Huaiquique, Iquique	1	24.0	20-V -1976
Scartichthys rubro-punctatus Valenciennes, 1836	251	Caleta Leandro	3	4.6 3.1	18-XII -1974
	375	Los Molles	3	16.5 11.0	31-I -1971
Scartichthys viridis (Valenciennes, 1836)	177	Mehuín	3	6.5 5.5	01-VII -1973
	466	Huaiquique, Iquique	1	26.0	12-XII -1975
Tripterygiidae					
Tripterygion cunninghami (Smith, 1898)	149	Mehuín	1	5.2	01-II -1970
	180	Mehuín	3	5.0 3.6	
	264	Linao	1	4.9	
	477	Chan-Chan	2	5.7 5.4	22-X -1976
	498	Mehuín	1	4.9	14-XI -1976
Tripterygion tripteronotus	458	Banjuls-sur-mer Mediterranean coast	3	7.0a 4.1	
Clinidae					
Auchenionchus microcirrhis Valenciennes	374	Los Molles	2	7.4 6.8	31-I -1971

Familias y especies	IZUA PM	Localidad	Nº de ejemplares	Longitud total cm	Fecha
Auchenionchus variolosus (Valenciennes, 1836)	35	Mehuín	1	26.1	06-VII -1961
	60	Caleta Amargos, Corral	1	30.4	20-XI -1961
	86	Mehuín	1	9.9	10-IX -1962
	115	Mehuín	1	34.3	02-V -1966
				30.3	
	159	Maiquillahue	1	14.4	11-X -1970
	165	Río Lingue, Mehuín	2	11.5	02-II -1973
				11.4	
	201	Mehuín	1	10.1	22-XI -1973
	373	Los Molles	1	13.4	31-I -1971
	398	Mehuín	1	25.2	26-X -1975
	425	Puerto Nuevo	1	33.3	20-II -1975
	470	Garganta del Diablo, Iquique	1	29.9	31-XII -1975
Calliclinus geniguttatus (Valenciennes, 1836)	23	Mehuín	2	10.1	21-III -1961
				9.7	
	47	Mehuín	2	16.2	08-IX -1961
				10.9	
	87	Mehuín	4	15.4	-XI -1962
				7.8	
	93	Mehuín	1	11.2	28-IV -1964
	118	Mehuín	1	17.4	29-VII -1966
	119	Mehuín	1	25.6	15-VIII-1966
	128	Mehuín	1	9.7	14-XII -1967
	155	San Carlos, Corral	1	9.0	25-VIII-1970
	169	Maiquillahue	2	8.3	07-VII -1973
				5.6	
	173	Mehuín	4	9.9	01-VI -1973
				6.3	
	176	Mehuín	1	6.9	01-VII -1973
	198	Mehuín	1	11.9	22-XI -1973
	202	Mehuín	1	9.3	22-XI -1973
	213	Niebla	1	9.3	23-III -1974
	221	Huelmo, Huaiquique	1	9.4	05-V -1974
	227	Mehuín	2	6.4	11-V -1974
				6.1	
	233	Mehuín	1	6.0	16-VI -1974
	239	Amargos, Peña de Corral	1	11.1	17-IX -1974
	252	Caleta Leandro, Concep.	1	3.2	18-XII -1974
	254	Caleta Leandro, Concep.	1	3.2	18-XII -1974
	266	Linao	1	10.8	30-XII -1970
	267	Talcán	4	9.6	22-V -1971
				5.3	
	293	Compu	10	12.7	31-X -1971
				6.0	
	295	Linao	1	10.1	01-XI -1971
	301	Quetalmahue	1	7.3	06-I -1972
	372	Los Molles	4	13.0	31-I -1971
				8.9	
	383	Mehuín	5	9.1	03-I -1975
				4.4	

Familias y especies	IZUA PM	Localidad	Nº de ejemplares	Longitud total cm	Fecha
	491	Mehuín	10	15.9	22-VI -1976
				10.4	
	517	Mehuín			10-VIII-1976
Gibbonsia metzi	207	U.S.A.	2	12.8	
				8.2	
Myxodes cristatus Valenciennes, 1836					
	4	Mehuín	1	7.3	26-IV -1960
	51	Mehuín	1	7.2	27-IX -1961
	57	Mehuín	1	11.0	08-XI -1961
	83	Mehuín	1	12.1	02-VII -1962
	105	Mehuín	1	14.0	23-III -1966
	107	Mehuín	1	12.1	02-V -1966
	150	San Carlos, Corral	2	7.3	25-VIII-1970
				6.7	
	151	Mehuín	5	12.1	01-II -1970
				6.0	
	166	Río Lingue, Mehuín	1	13.3	02-II -1973
	181	Mehuín	1	6.1	14-VII -1973
	183	Mehuín	1	6.1	17-VII -1973
	194	Mehuín	1	6.9	20-IX -1973
	220	Huelmo, Huaiquique	1	10.1	05-V -1974
	224	Mehuín	1	5.9	11-V -1974
	430	Mehuín	1	9.7	26-II -1975
	515	Mehuín	1	25.4	31-VIII-1976
Myxodes viridis Valenciennes, 1836	52	Mehuín	1	13.1	15-X -1961
	80	Mehuín	1	12.4	27-II -1962
	94	Mehuín	3	13.4	28-IV -1964
				10.2	
	101	Mehuín	1	7.9	02-V -1966
	117	Mehuín	2	12.2	29-VII -1966
				9.2	
	121	Mehuín	3	17.3	15-I -1967
				6.1	
	129	Mehuín	17	8.3	15-XI -1967
				5.5	
	153	Mehuín	1	13.6	01-II -1970
	156	Corral	1	8.4	25-VIII-1970
	170	Maiquillahue	1	13.1	07-II -1973
	172	Chacahue	1	9.2	25-V -1973
	174	Mehuín	1	12.3	18-VI -1973
	175	Mehuín	4	14.1	01-VII -1973
				7.5	
	178	Mehuín	1	7.5	17-VII -1973
	179	Mehuín	1	9.2	17-VII -1973
	182	Mehuín	6	12.5	14-VII -1973
				8.3	
	184	Mehuín	5	11.7	26-VII -1973
				9.0	
	186	Mehuín	1	7.1	01-VIII-1973
	187	Mehuín	2	8.9	01-VIII-1973
				8.3	
	188	Mehuín	4	13.3	01-VIII-1973
				9.3	
	190	Chinquihue	2	12.0	30-VIII-1973
				10.1	
	195	Mehuín	1	8.5	20-IX -1973
	196	Mehuín	2	12.7	04-X -1973
				9.3	

Familias y especies	IZUA PM	Localidad	Nº de ejemplares	Longitud total cm	Fecha
	199	Mehuín	1	9.6	14-VII -1973
	200	Mehuín	1	10.9	21-XI -1973
	210	Mehuín	1	5.4	17-III -1974
	223	Mehuín	1	5.8	11-V -1974
	225	Mehuín	4	7.5 5.1	11-V -1974
	226	Mehuín	5	10.0	11-V -1974
	229	Río Lingue, Mehuín	2	10.5 6.3	06-VI -1974
	235	Mehuín	9	10.9 5.0	16-VI -1974
	240	Mehuín	4	7.8 4.9	27-XI -1974
	253	Caleta Leandro	1	2.1	18-XII -1974
	366	Linao	2	5.5 4.4	18-VIII-1970
	371	Los Molles	6	10.2	31-I -1971
	516	Mehuín	14	17.7 23.0	09-VIII-1976
	518	Río Maullín	1	19.7	12-IX -1976
	520	Mehuín, Cerro Quemado	1	6.0	20-VI -1977
Myxodes sp.	270	San Pedro	1	4.9	23-V -1971
Gobiidae					
Ophiogobius jenynsi Hoese	113	Isla de Chiloé	1	5.4	1966
	268	Talcán	1	6.1	12-V -1971
	273	San Pedro	3	6.0 4.3	23-V -1971
	292		3	7.0 6.0	31-X -1971
	370	Los Molles	1	4.1	29-I -1971
	419	Cerro Verde	3	5.0 3.8	02-VI -1969
Gempylidae					
Thyrsites atun (Euphrasen, 1791)	444	Frente a Mehuín	3	53.0 46.0	07-VI -1975
Scombridae					
Gasterochisma melampus Richardson 1845	185	Maiquillahue	1	60.1	26-VII -1973
Sarda sarda chiliensis (Cuvier 1831)	232	Mehuín	1	40.8	11-VI -1974
Scomber japonicus peruanus (Jordan y Hubbs, 1925)	505	Cuadra Los Molinos	1	39.6	10-I -1977
	506	Curiñanco	5	40.0 42.1	11-I -1977
Centrolophidae					
Seriolella porosa Guichenot, 1848	238	Corral	1	21.6	06-IX -1974
	433	Corral	3	16.3 15.3	22-III -1975
Seriolella violacea Guichenot, 1848	11	Amargos Corral	5	18.9 11.3	09-I -1961
Stromateidae					
Stromateus stellatus Cuvier, 1829	284	Estero Pillán	1	19.0	19-VIII-1971

Familias y especies	IZUA PM	Localidad	Nº de ejemplares	Longitud total cm	Fecha
	289	Palena	1	21.2	20-VIII-1971
	538	Frente a Corral	1	13.0	10-IX -1977
Bothidae					
Paralichthys microps (Gunther, 1881)	73	Frente a Carbonero	1	14.4	17-I -1962
	110	Mehuín	1	14.2	02-V -1966
	262	Cochamó	1	24.3	19-XII -1970
	287	Estero Pillán	2	25.6 18.4	19-VIII-1971
	303	Quintupeu	1	28.8	25-II -1972
	304	Quintupeu	1	30.7	25-II -1972
	305	Quintupeu	1	31.2	25-II -1972
	306	Quintupeu	1	30.2	25-II -1972
	334	Quintupeu	1	28.9	25-II -1972
	436	Curiñanco	1	25.0	11-V -1975
	541	Frente a Corral	1	39.5 25.5	10-IX -1977
Pleuronectidae					
Hippoglossina marcrops, Steindachner, 1876	1	Boyecura	1	14.4	15-III -1959
	74	Bahía de Corral	1	16.7	12-I -1962
	139	Costa de Valdivia	1	16.0	20-XI -1968
	534	Curiñanco	1	8.8	05-IX -1977
	535	Curiñanco	6	27.7a 19.0	05-IX -1977
	537	Frente a Corral	1	15.0	10-IX -1977

BIBLIOGRAFIA

BAHAMONDE, N. y G. PEQUEÑO. 1975. Peces de Chile. Lista Sistemática. Mus-Nac. Hist. Nat., Chile, Publ. Oc. **21**: 1-20.

DE BUEN, F. 1959. Lampreas, tiburones, rayas y peces de la Estación de Biología Marina de Montemar, Chile, Rev. Biol. Mar. Depto. Oceanol. Univ. Chile, **9** (1-3): 1-200.

DELFIN, F. T. 1900. Catálogo de los peces de Chile. Rev. Chil. Hist. Nat., **4**: 4-6; 21-25; 185-186.

FOWLER, H. W. 1943. Fishes of Chile. Systematic Catalog. Part I. Rev. Chil. Hist. Nat. **45**: 22-57.

— 1944. Fishes of Chile. Systematic Catalog. Part II. Rev. Chil. Hist. Nat., **46-47**: 15-116; 275-350.

GOTSCHLICH, B. 1913. Llanquihue y Valdivia. Mus. Nac. Hist. Nat., Chile, Bol. **4** (1): 7-626.

GUICHENOT, A. 1848. Peces, **In**: Gay, Claudio, Hist. Fís. y Pol. de Chile, (Zool.), **2**: 137-370.

MANN, G. 1954. La vida de los peces en aguas chilenas. Inst. Invest. Veterin. y Fac. Filos. y Ed. U. de Chile. Santiago :342.

MOLINA, J. I. 1782. Saggio sula Storia Naturale del Cile. Bologna, :368.

NAVARRO, J. y G. PEQUEÑO. Los peces litorales de los archipiélagos de Chiloé y Los Chonos. Rev. Biol. Mar. Depto. Oceanol. Univ. Chile, (**In litteris**).

OLIVER, C. 1943. Levantamiento Biológico de la Provincia de Concepción. Catálogo de los peces marinos del litoral de Concepción y Arauco. Lit. Concepción, Concepción :59.

PEQUEÑO, G. 1975. Nuevo registro de **Myliobatis chilensis** Philippi (Elasmobranchii; Myliobatidae), Bol. Soc. Biol. Concepción, **49**: 157-160.

— 1976. Nuevos antecedentes sobre **Notothenia microlepidota** Hutton (Teleostomi; Nototheniidae). Mus. Nac. Hist. Nat., Not. Mens. **21** (241): 5-8.

— 1977. El género **Galeorhinus** (Elasmobranchii; Triakidae) en Chile. Rev. Biol. Mar. Depto. Oceanol. Univ. Chile, **16** (2): 183-188.

QUIJADA, B. 1913. Catálogo ilustrado y descriptivo de la colección de peces chilenos y extranjeros. Mus. Nac. Hist. Nat., Chile, Bol. **5** (1): 1-39.

REED, E. 1897. Catálogo de los peces chilenos. An. Univ. Chile, **98**: 653-673.

DISTRIBUCION ESPACIAL DE DOS ESPECIES COLONIZADORAS DEL MATORRAL CHILENO

JULIO GUTIERREZ C. * y JUAN ARMESTO Z. **

ABSTRACT: The spatial pattern of **Gutierrezia paniculata** D. C. is analized in three different stages of colonization of disturbed areas. A change in the pattern related to the age of the populations in found. This change could be the result of intraspecific competition. Population density of **G. paniculata** decreases in a mixed stand with **Muehlenbeckia hastulata** (J. Sm.) Stand et Macbr., suggesting competitive displacement. Insect predation could be influencing the spatial pattern of **M. hastulata.**

INTRODUCCION

Las especies vegetales en la naturaleza presentan una distribución espacial que está determinada por sus interacciones con el medio ambiente y por sus relaciones intra e interespecíficas (Hutchinson 1953).

Han sido definidas tres formas como los individuos de una población pueden estar distribuidos en un área determinada: al azar, agrupados o regularmente espaciados. Se ha demostrado que si las plantas están ubicadas al azar en un área, al disponer sobre ella una red de cuadrados, el número de individuos por cuadrados se puede ajustar a una distribución de Poisson (Mac Arthur y Connell 1966, Whittaker 1970, Kershaw 1973).

Distribuciones agrupadas han sido comúnmente encontradas en hierbas, donde pequeños cambios en algún factor ambiental afectan fuertemente la distribución de las plantas (Kershaw 1958a, 1959, Hall 1971). La reproducción vegetativa y la caída de las semillas muy cerca de las plantas parentales también pueden originar agrupaciones (Kershaw 1963).

Por otro lado, en vegetación arbustiva, varios investigadores han encontrado que la distribución cambia de acuerdo al estado de desarrollo de la población (Kershaw 1958b, Greig-Smith y Chadwick 1965, Anderson 1971). Las plantas presentan una distribución agrupada en poblaciones juveniles, mientras que en fases maduras alcanzan disposiciones al azar.

En este trabajo analizaremos el tipo de distribución que presentan poblaciones de *Gutierrezia paniculata* D. C. en diferentes estados de desarrollo, y cuando coexiste con *Muehlenbeckia hastulata* (J. Sm.) Stand et Macbr.

* Laboratorio de Ecología, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad Católica de Chile, Santiago.

** Laboratorio de Botánica, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad Católica de Chile, Santiago.

MATERIAL Y METODOS

El muestreo se practicó en Febrero de 1976 en tres parcelas ubicadas al interior del Fundo Manantiales (Prov. de Aconcagua, 32º38' lat. S y 71º18' long. O), a 10 km del pueblo de Catapilco. Las parcelas se encuentran en áreas que fueron anteriormente destinadas a cultivo, y que actualmente están abandonadas. Las únicas especies arbustivas que se desarrollaban en ellas son las que se mencionan a continuación.

Parcela 1: Población juvenil de *G. paniculata,* constituida por plantas de alturas menores de 0,50 m. La parcela está ubicada en una ladera de exposición Norte, con pendiente de 25º y a 320 m s.n.m. Area muestreada: 100 m².

Parcela 2: Población madura de *G. paniculata* constituida por plantas de más de 1 m de alto. La parcela se encuentra ubicada 20 m más abajo que la parcela 1, en la misma ladera. Area muestreada: 100 m².

Parcela 3: Poblaciones maduras de *G. paniculata* y *M. hastulata.* Esta parcela está ubicada en una ladera de exposición NO (340º), con pendiente de 15º y a 360 m s.n.m. Area muestreada: 400 m².

Las parcelas 1 y 2 se subdividieron mediante cordeles en 100 cuadrados de 1 x 1 m y la parcela 3 en 100 cuadrados de 2 x 2 m. En cada parcela se contó el número de individuos por cuadrado, el que se comparó con el número esperado de acuerdo a la distribución de Poisson.

RESULTADOS

La distribución espacial de los individuos de la población juvenil de *G. paniculata* no se ajusta a una distribución de Poisson (Tabla I). La razón varianza/promedio, para la misma población indica que las plantas se encuentran agrupadas ($t = 3{,}51$, $P < 0{,}05$).

TABLA 1

Distribución de las plantas en una población juvenil de *G. paniculata* (densidad: 1,46 individuos por m²).

Nº de individuos por cuadrado	0	1	2	3	≥ 4
Valor esperado	23,22	33,91	24,75	12,05	5,99
Valor observado	33	26	19	13	9

$$X^2 = 8{,}89 \ (P < 0{,}05)$$

En la población madura la densidad de plantas disminuye notoriamente en relación a la población juvenil, y la distribución es al azar (Tabla 2). Estos resultados muestran que hay un cambio en el patrón de distribución de esta especie colonizadora con la edad de la población.

TABLA 2

Distribución de las plantas en la población de *G. paniculata* en estado maduro (densidad: 0,55 individuos por m²).

Nº de individuos por cuadrado	0	1	≥ 2
Valor esperado	57,69	31,73	10,33
Valor observado	60	27	13

$X^2 = 1{,}49$ (P no significativa)

En la parcela 3, donde coexiste *G. paniculata* y *M. hastulata*, la distribución de la primera especie es similar a la que tiene en la parcela 2 (Tabla 3). Sin embargo, la densidad poblacional de *G. paniculata* decrece marcadamente con respecto a las parcelas 1 y 2. Por otro lado, *M. hastulata* presenta una distribución al azar en la parcela 3 (Tabla 4), con una densidad de plantas tres veces mayor que la de *G. paniculata*.

TABLA 3

Distribución de *G. paniculata* (densidad: 0,90 individuos por m^2), coexistiendo con *M. hastulata*.

Nº de individuos por cuadrado	0	1	≥ 2
Valor esperado	69,77	25,12	5,06
Valor observado	68	29	3

$X^2 = 1{,}48$ (P no significativa)

TABLA 4

Distribución de plantas de *M. hastulata* en la parcela 3 (densidad de individuos: 0,25 por m^2).

Nº de individuos por cuadrado	0	1	2	≥ 3
Valor esperado	36,79	36,78	18,39	7,97
Valor observado	42	28	22	8

$X^2 = 3{,}55$ (P no significativa)

DISCUSION

Los resultados muestran que la distribución de *G. paniculata* en la colonización de sitios alterados cambia según la fase de desarrollo en que se encuentran las plantas. Considerando que las semillas de *G. paniculata* son dispersadas por el viento (Johow 1945), podríamos esperar que éstas se distribuyeran al azar en un área descubierta (Skellman 1951). Sin embargo, leves irregularidades en la topografía del habitat generarán condiciones microclimáticas que afectarán las oportunidades de germinación de las semillas, que son de reducido tamaño (1-2 mm). En consecuencia, en aquellos sectores donde los microhabitats sean más favorables (p. ej. surcos en el suelo que retienen humedad) se producirán agru-

paciones de plántulas. Este mecanismo produciría la distribución agrupada en la población juvenil de *G. paniculata.*

El cambio en la distribución de *G. paniculata* en estado maduro (Parcela 2), y la fuerte disminución en su densidad con respecto a la población juvenil (Parcela 1), podría ser el resultado de la competencia intraespecífica (Greig-Smith y Chadwick 1965, Harper 1967).

En relación a *M. hastulata* podríamos esperar que la distribución de plantas fuese agrupada, ya que sus semillas son relativamente pesadas y caen a corta distancia de las plantas parentales. Sin embargo, encontramos una distribución al azar.

Janzen (1970) ha sugerido que la predación por herbívoros, impediría la agrupación de plántulas en torno a las plantas parentales. Fuentes y Le Boulenge (en preparación) han observado que *M. hastulata* es fuertemente predada por larvas de Lepidópteros (Lasiocampidae, *Macromphalia sp.*). Además encontraron que la densidad de larvas por arbusto estaba positivamente correlacionado con la densidad de *M. hastulata.* Por lo tanto, la predación podría ser el mecanismo que provoca el espaciamiento observado en poblaciones de *M. hastulata.*

Por otro lado, la marcada disminución de la densidad de *G. paniculata* en la parcela 3, con respecto a las parcelas 1 y 2, sugiere un posible efecto competitivo de las plantas de *M. hastulata* sobre *G. paniculata* que podría ser investigado. Con frecuencia observamos que individuos de *G. paniculata* eran casi totalmente cubiertos por las ramas y hojas de plantas vecinas de *M. hastulata.* Además las plantas de esta última especie forman masas compactas que ocupan una gran superficie, disminuyendo el espacio disponible para el crecimiento de plántulas de *G. paniculata.* Se observó también que las raíces de *M. hastulata* penetran a mayor profundidad que las de *G. paniculata.* Las ventajas competitivas de *M. hastulata* sobre *G. paniculata* serían el resultado de la posesión de una semilla con mayor cantidad de endosperma alimenticio, característica que la favorece en las primeras etapas del desarrollo. Este tipo de semilla permite a las plántulas un veloz crecimiento de ramas y hojas, consiguiendo aprovechar en forma rápida y eficiente la luz solar (Black 1958). Por otro lado, las raíces podrán alcanzar los estratos húmedos del suelo antes que otras plantas de semillas más pequeña, en sitios donde el agua no es superficial (Stebbins 1968). Basados en estos argumentos, pensamos que la colonización de los sitios alterados en el área estudiada sería iniciada por *G. paniculata,* que presenta un amplio rango de dispersión de semillas. Si *M. hastulata* arriba en segundo lugar podría desplazar competitivamente a *G. paniculata.*

AGRADECIMIENTOS: Expresamos nuestro reconocimiento a las siguientes personas, por sus comentarios sobre versiones preliminares de este trabajo: Prof. Claudio Donoso, Dr. Eduardo Fuentes, Prof. Rodolfo Gajardo, Sr. Fabián Jaksic y Dr. Eric Le Boulenge. Agradecemos a Francisco Lizana su colaboración en la labor de terreno.

REFERENCIAS

ANDERSON D. J. 1971. Spatial pattern in Australian dryland plant communities. En Statistical Ecology. I, pp. 271 - 286. The Pennsylvania State University Press.

BLACK J. N. 1958. Competition between plants sizes in sward of **Trifolium subterraneum** L. with particular reference to leaf area and light microclimate. Aust. J. Agric. Res. **11**: 277-291.

GREIG-SMITH P. y M. J. CHADWICK. 1965. Data of pattern within plant communities. III: Acacia-capparis semidesert scrubs in the Sudan. J. Ecol. **53**: 465-474.

HALL J. B. 1971. Pattern in chalk grassland community. J. Ecol. **59**: 749-762.

HARPER J. L. 1967. A darwinian approach to plant ecology. J. Ecol. **55**: 242-270.

HUTCHINSON G. E. 1953. The concept of pattern in ecology. Acad. Nat. Sci. Proc. **105**: 1-12.

JANZEN D. 1970. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. Amer. Natur. **104**: 501-528.

JOHOW F. 1945. Flora de Zapallar. Rev. Chil. de Hist. Nat. **49**: 8-513.

KERSHAW K. A. 1958a. An investigation of the structure of a grassland community. I. The pattern of **Agrostis tenuis**. J. Ecol. **46**: 571-592.

— 1958b. Pattern in a high-level **Juncus squarrous** community. J. Ecol. **46**: 379-748.

— 1959. An investigation on the structure of a grassland community. J. Ecol. **47**: 31-53.

— 1963. Pattern in vegetation and its causality. Ecology **44**: 377-388.

— 1973. Quantitative and dynamic plant ecology. American Elsiever. P. C. Inc. London.

MACARTHUR R. H. y J. CONELL. 1966. The biology of populations. Willey and Sons. Inc. Nueva York.

SKELLMAN J. G. 1951. Randon dispersal in theoretical populations. Biometrika **38**: 196-218.

STEBBINS G. L. 1968. Integration of development and evolutionary progress. En Population Biology and Evolution. pp. 17-36. R. C. Lewontin Ed. Syracuse University Press, N. Y.

WHITTAKER R. H. 1970. Communities and ecosystems. Mc Millan & Co. N. Y.

ESTUDIO MICROBIOLOGICO DE SUELOS DEL BOSQUE DEL PARQUE NACIONAL "FRAY JORGE"

VICTORIANO CAMPOS y FREDDY LUND **

ABSTRACT: A soil microbiological study was carried out at National Park Fray Jorge. The total microflora and its participation on Carbon and Nitrogen cycles were determined.

El Parque Nacional Fray Jorge, situado en la Cordillera de la Costa, en la provincia de Coquimbo, en la latitud aproximada de 30° 34' sur y 71° 11' longitud oeste, presenta características ecológicas de gran interés científico, que han motivado numerosos trabajos sobre su geografía, climatología, flora, fauna y ecología. Una recopilación bibliográfica de ellos puede encontrarse en Sáiz (1971).

Con el presente trabajo sobre la Microbiología del suelo del bosque del Parque Nacional Fray Jorge, iniciamos algunos estudios de base, determinando los grandes grupos de microorganismos presentes, y su participación en los ciclos del Carbono y del Nitrógeno. Estos resultados pueden ser de utilidad para realizar estudios comparativos de suelos y un complemento para investigaciones ecológicas de la flora y microfauna.

MATERIALES Y METODOS

Muestras del suelo.— Las muestras fueron colectadas asépticamente en envases de plástico, en el mes de Enero de 1977, de una profundidad de 5 a 15 cms.

Medios de cultivo.— Los medios de cultivo utilizados para los recuentos de hongos, actinomicetos, algas y en los diferentes grupos funcionales se realizaron de acuerdo a Pochon y Tardieux (1967).

Técnicas.— El contenido de agua de las muestras de tierra fue determinada por desecación en estufa hasta peso constante.

El pH fue determinado en un pH-metro en forma directa, adicionando a las muestras H^2O a pH neutro.

La determinación del número de microorganismos se realizó por recuento en placa, y por recuento en tubo (3 tubos por dilución) estableciendo el número más probable de gérmenes de acuerdo a la tabla de Mc Crady.

Los cultivos fueron incubados en estufa a 28° C, excepto los de algas que fueron mantenidos a t° ambiente y luz artificial, con una fuente luminosa de 1300 lux/cm².

* Trabajo parcialmente financiado por la Dirección de Investigación Científica de la Universidad Católica de Valparaíso.

** Instituto de Ciencias Básicas, Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4059, Valparaíso.

RESULTADOS

Características físico-químicas de las muestras de tierra.
Contenido de agua 13,9% pH 4,6%

CUADRO Nº 1
Recuento de la Microflora

	Nº Microorganismos/gr tierra
Hongos	6×10^5
Actinomicetos	4×10^3
Algas	25
Microflora total	3×10^7

CUADRO Nº 2
Recuento de microorganismos que fijan N2 en forma aerobia.

	Dilución de la muestra					
días	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}
7	111	000	000	000	000	000
15	111	000	000	000	000	000

Resultado = 95 microorganismos/gr.

CUADRO Nº 3
Recuento de microorganismos que fijan N2 en forma anaerobia.

	Dilución de la muestra							
días	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}
7	000	000	000	000	000	000	000	000
15	111	000	000	000	000	000	000	000

Resultado = 25 microorganismos/gr.

CUADRO Nº 4
Recuento de microorganismos amonificantes.

	Dilución de la muestra							
días	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}
1	110	000	000	000	000	000	000	000
2	111	110	000	000	000	000	000	000
3	111	111	000	000	000	000	000	000
4	111	111	110	000	000	000	000	000
5	111	111	111	100	000	000	000	000
7	111	111	111	110	000	000	000	000
9	111	111	111	110	000	000	000	000
12	111	111	111	110	000	000	000	000
15	111	111	111	111	111	100	000	000

Resultado = $4,5 \times 10^5$ microorganismos/gr.

1 = creciimento. 0 = ausencia de crecimiento.

CUADRO Nº 5

Recuento de microorganismos productores de fermentos nítricos.

	Dilución de la muestra					
días	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}
20	000	000	000	000	000	000

Resultado = No hay crecimiento.

CUADRO Nº 6

Recuento de microorganismos productores de fermentos nitrosos.

	Dilución de la muestra					
días	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}
20	000	000	000	000	000	000

Resultado = no hay crecimiento.

CUADRO Nº 7

Recuento de microorganismos desnitrificantes.

	Dilución de la muestra							
días	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}
1	000	000	000	000	000	000	000	000
2	000	000	000	000	000	000	000	000
3	000	000	000	000	000	000	000	000
4	100	000	000	000	000	000	000	000
5	100	000	000	000	000	000	000	000
7	110	000	000	000	000	000	000	000
9	111	111	000	000	000	000	000	000
12	111	111	000	000	000	000	000	000
15	111	111	100	000	000	000	000	000

Resultado = 450 microorganismos/gr.

CUADRO Nº 8

Recuento de microorganismos amilolíticos.

	Dilución de la muestra							
días	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}
1	000	000	000	000	000	000	000	000
2	000	000	000	000	000	000	000	000
3	000	000	000	000	000	000	000	000
4	000	000	000	000	000	000	000	000
5	000	000	000	000	000	000	000	000
7	100	000	000	000	000	000	000	000
9	100	100	000	000	000	000	000	000
12	100	100	000	000	000	000	000	000
15	111	110	110	000	000	000	000	000

Resultado = 200 microorganismos/gr.

CUADRO Nº 9

Recuento de microorganismos celulolíticos aerobios.

	Dilución de la muestra					
días	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}
15	111	111	110	100	000	000

Resultado = 1500 microorganismos/gr.

CUADRO Nº 10
Recuento de microorganismos celulolíticos anaerobios.

	Dilución de la muestra					
días	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}
15	111	000	000	000	000	000

Resultado = 25 microorganismos/gr.

DISCUSION

De acuerdo a los resultados del Cuadro Nº 1 se puede apreciar que existe una mayor proporción de hongos y actinomices, no correspondiendo a las proporciones generales señaladas por Hattori (1973); esto estaría acorde con las características del suelo de pH ácido y poca humedad.

Las actividades fisiológicas en condiciones anaerobias indican una escasa actividad celulolítica y de fijación de nitrógeno, (cuadros 3 y 10), lo que puede estar influenciado por la aireación del suelo y el hecho que la población predominante sean hongos metabólicamente aerobios estrictos.

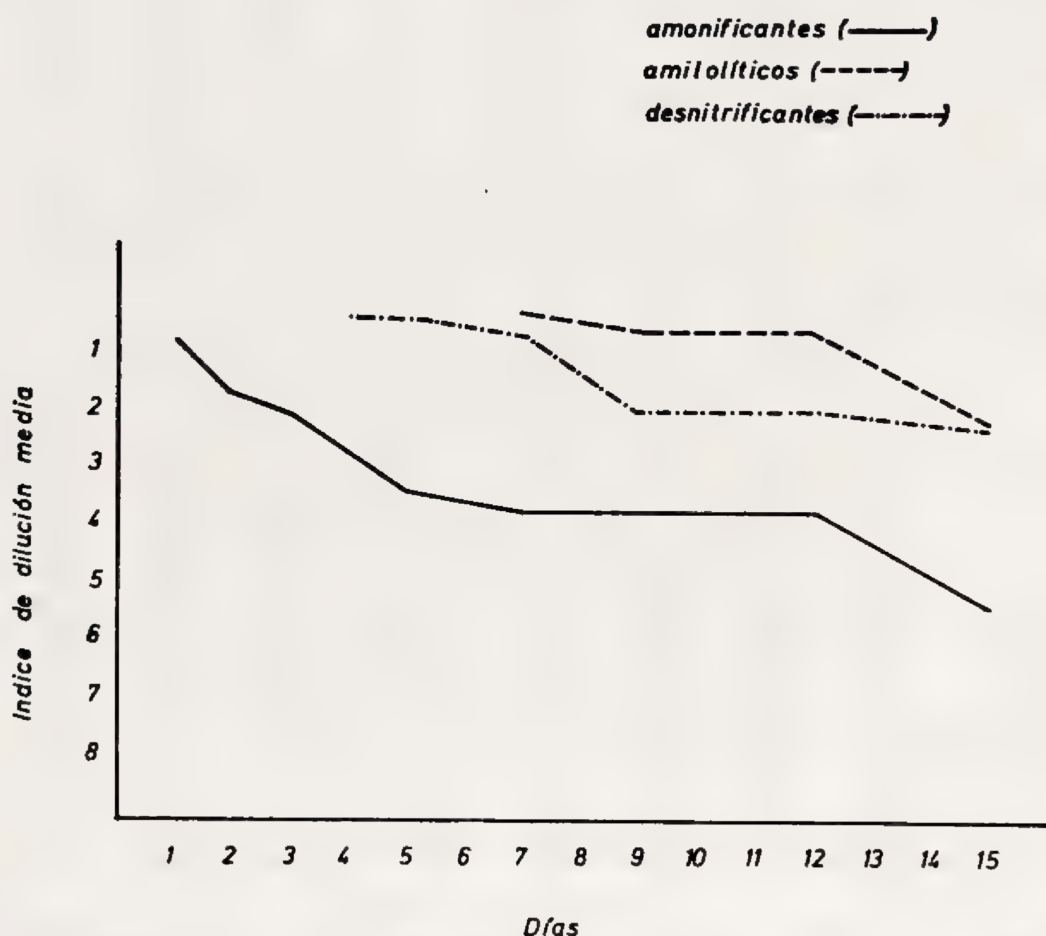


Figura Nº 1. Curvas de actividad de los microorganismos amonificantes, amilolíticos y desnitrificantes.

Por otra parte, en condiciones aeróbicas hay una gran actividad celulolítica y de amonificación (cuadros Nº 9 y 4 y gráfico 1), siendo esta última muy significativa, pero no se manifiesta fijación del nitrógeno molecular ni amilolisis (cuadros 2 y 8). Al no existir actividad nitrificante se explicaría así la escasa desnitrificación la que también es afectada por el contenido de agua en el suelo (cuadros 5, 6 y 7 gráfico Nº 1).

BIBLIOGRAFIA

HATTORI, T., 1973. Microbial life in the soil. Marcel Dekker, Inc., New York.

POCHON, J. y P. TARDIEUX, 1962. Techniques d'analyse en Microbiologie du sol. Editions de la Tourelle. París.

SAIZ, F., 1971. Notas Ecológicas sobre Estafilinidos (Coleoptera) del Parque Nacional Fray Jorge. Chile. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile. 32: 67-97.

OBSERVACIONES SOBRE EL ZOOPLANCTON DE LAGOS CHILENOS * **

LUIS R. ZUÑIGA y PATRICIO DOMINGUEZ T. ***

ABSTRACT: A comparative study among 15 chilean lakes (one in the central region and the others in the nord patagonian region), based on the present knowledge of the freshwater zooplankton, have been made. The results hint lake clusters by faunistic similarity. Moreover, differences of the community schemas among them are detected.

INTRODUCCION

Los conocimientos acerca de la fauna zooplanctónica dulceacuícola chilena son escasos y la información disponible, fundamentalmente de carácter taxonómico, se encuentra dispersa en la literatura.

En base a dicha información y a aquella acopiada por los autores en los últimos años, el presente trabajo intenta establecer el grado de similaridad faunística que existe dentro de un grupo de lagos nordpatagónicos y de éstos con la laguna El Plateado, situada en la zona central de Chile.

MATERIALES Y METODOS

1.—*Datos faunísticos del conjunto del zooplancton.*

Para los quince lagos considerados (Tabla 1) se utilizaron los datos disponibles de rotíferos, cladóceros y copépodos por ser éstos los grupos fundamentales de zooplancton. Los datos cualitativos corresponden al período de estratificación térmica y provienen fundamentalmente de Loffler (1955, 1961) y Thomasson (1953, 1955, 1963, 1964) y de Brehm (1935, 1937, 1951, 1958), Campos et al. (1974), Daday (1902), Domínguez (1971, 1973), Kiefer (1959), Pezzani-Hernández (1970), Vavra (1900) y Zúñiga (1975).

Los datos cuantitativos de los lagos Villarrica, Pellaifa, Ranco y Todos los Santos fueron tomados de Loffler (1961) y corresponden a los meses de Noviembre, Diciembre y Febrero de 1953-54, para el primero, y Diciembre o Enero para el resto. La información para laguna El Plateado proviene de Avendaño y Sáiz (1977) y Domínguez y Zúñiga (1976) y, para efectos comparativos, sólo se utilizó aquella de los meses de No-

* Trabajo presentado a las Primeras Jornadas Nacionales de Acuacultura, Universidad de Concepción, Concepción, Enero 1977.

** Trabajo financiado parcialmente por la División de Investigaciones de la Vicerrectoría Académica de la Universidad Católica de Valparaíso.

*** Laboratorio de Ecología, Departamento de Biología, Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4059.

viembre, Diciembre y Febrero (1972-73). Todos estos registros corresponden a la época de estratificación térmica de los lagos (Loffler, 1960; Domínguez et al., 1976). Los datos de copépodos de El Plateado son inéditos hasta la fecha. Para cladóceros se consideraron los siguientes nombres para las especies que se indican:

Eubosmina hagmanni por *Bosmina hagmanni* según Deevey y Deevey (1971) y *Diaphanosoma chilensis* por *Diaphanosoma excisum chilensis* (Paggi, comunicación epistolar).

2.—*Indices utilizados.*

—Constancia espacial (Bodenheimer, 1955).

—Sd: Afinidad taxonómica de Dice (Carbonnel, 1973).

—Sw: Afinidad biocenótica de Winer (Cancela Da Fonseca ,1966).

—Ro: Sobreposición de Horn (1966).

—H': Diversidad específica de Shannon (Pielou, 1969).

—J: Uniformidad específica de Pielou (1969).

La elección del índice de Dice se debe a que acentúa las similaridades, lo que debe considerarse en la interpretación de los dendrogramas. Estos fueron construidos aplicando el "weighed pair-group method" (Sokal y Sneath, 1963).

Para el cálculo del promedio de individuos por litro para la columna de agua de cada lago se utilizó la siguiente fórmula, modificada de Avaria (1975):

$$P = \frac{1}{2pn} \sum_{i=1}^{n-1} (N_i + N_{i+1}) \; (p_{i+1} - p_i)$$

donde pi = profundidad a que se tomó la muestra i (i=1, 2, 3, ...n)

ni = densidad de organismos por litro a la profundidad pi.

pn = Profundidad máxima, correspondiente a la muestra n.

RESULTADOS Y DISCUSION

1.—*Análisis de los lagos en función de datos cualitativos de la fauna zooplantónica.*

En conjunto los 15 lagos reúnen un total de 105 especies (Tabla 1), de las cuales un 71% corresponde a *Rotifera,* un 20% *Cladocera* y un 9% a *Copepoda.* Valorada la constancia espacial de las especies (Tabla 1) se establecen las siguientes categorías:

a) Especies de distribución amplia: Presentes en más del 50% de los lagos y que corresponden a: *Conochilus unicornis, Filinia longiseta, Keratella cochlearis, Lepadella patella, Polyarthra vulgaris, Eubosmina hagmanni, Boeckella gracilipes, Diaptomus diabolicus* y *Mesocyclops longisetus.*

b) Especies de distribución intermedia: Presentes entre el 25% y el 50% de los lagos y son: *Filinia terminalis, Pompholix sulcata, Synchaeta pectinata, Synchaeta sp., Trichocerca sp., Alona pulchella, Ceriodaphnia dubia, Chydorus piger, Daphnia ambigua, Diaphanosoma chilensis, Scapholeberis spinifera* y *Tropocyclops prasinus.*

c) Especies de distribución restringida: Presentes en menos del 25% de los lagos y corresponden al 80% del total de especies.

Como complemento a la información anterior se puede agregar que las especies de distribución amplia constituyen el grupo más común del zooplancton limnético chileno. Las cuatro especies de rotíferos (*Conochilus unicornis, Filinia longiseta, Keratella cochlearis* y *Polyarthra vulgaris*) se han detectado desde la zona central de Chile (Avendaño y Sáiz, 1977) hasta los lagos nordpatagónicos. *Eubosmina hagmanni* y *Boeckella gracilipes* alcanzan hasta el lago Chungará en el latiplano ariqueño (Domínguez 1973 y datos inéditos, respectivamente). *Diaptomus diabolicus* se distribuye por los lagos y embalses del llano central y costa hasta Coquimbo (Zúñiga, 1975). *Mesocyclops longisetus* a su vez, está ampliamente distribuido hasta el norte de Chile (datos inéditos) y altiplano peruano (Harding, 1955). Este grupo de especies parece guardar estrecha relación con el régimen monomíctico templado de los lagos aquí considerados. De las especies de distribución intermedia, *Alona pulchella* se ha detectado en el altiplano chileno (Domínguez, 1973). También en esta zona se detecta *Daphnia pulex* y *Chydorus sphaericus* (especies de distribución restringida).

2.—*Análisis de algunos lagos en función de datos cuantitativos del zooplancton.*

Aspectos sobre la estructura comunitaria de algunos lagos pueden inferirse de los datos cuantitativos disponibles (Tabla 2). Estos datos registran información de los meses de Diciembre o Enero para al menos uno de los lagos de cada grupo definido anteriormente, excepto Riñihue-Panguipulli.

TABLA 1

Listado de especies por lago y porcentaje de constancia espacial.

	VILLARRICA	PICHILAFQUEN	HUILIPILUN	QUILLEHUE	CALAFQUEN	PELLAIFA	RANCO	PUYEHUE	RUPANCO	BONITA	LLANQUIHUE	TODOS LOS SANTOS	EL PLATEADO	RIÑIHUE	PANGUIPULLI	Constancia espacial (%)
ROTIFERA																
Asplanchna sieboldi (Leydig)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13.33
Brachionus calyciflorus Pallas	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
B. quadridentata Herman	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6.66
Collotheca libera (Zacharias)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
C. mutabilis Hudson	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
C. pelagica (Rousselet)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
Colurella obtusa (Gosse)	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	20.00
C. uncinata (O. F. Müller)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
Conochiloides natans Seligo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6.66
Conochiloides sp. (1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6.66
Conochilus unicornis Rousselet	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	93.33
Euchlanis dilatata Ehremberg	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	20.00
E. incisa Carlin	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
Euchlanis sp (2)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	13.33
Filinia limnetica Zacharias	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
F. longiseta (Ehremberg)	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	60.00
F. terminalis (Plate)	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26.67
Gastropus minor (Rousselet)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
G. stylifer Imhof	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	26.67
Hexarthra fennica (Levine)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	13.33
Keratella cochlearis (Gosse)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	93.33
K. gracilenta (Ahlstrom)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6.66
K. thomassoni Hauer	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	13.33
K. tropica (Apstein)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
K. valdiviensis (4)	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20.00
K. valga (Ehremberg)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6.66
Lacinularia sp. (3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6.66
Lecane bulla (Gosse)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
L. flexilis (Gosse)	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13.33
L. luna Müller	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6.66
L. lunaris (Ehremberg)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6.66
L. stichae Harring	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
Lepadella ovalis (Müller)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
L. patella (Müller)	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	53.33

	VILLARRICA	PICHILAFQUEN	HUILIPILUN	QUILLEHUE	CALAFQUEN	PELLAIFA	RANCO	PUYEHUE	RUPANCO	BONITA	LLANQUIHUE	TODOS LOS SANTOS	EL PLATEADO	RIÑIHUE	PANGUIPULLI	Constancia espacial (%)
L. quinquecostata Lucks	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
L. cristata Rousselet	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
L. tritpera Ehremberg	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
Lepadella sp (2)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
Lophocaris naja Wulfert	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6.66
L. oxysternon (Gosse)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
Macrochaetus serica Thorpe	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
M. subquadratus Perty	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
Monostyla bulla Gosse	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	20.00
M. closterocerca Schmarda	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	13.33
M. crenata Ehremberg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6.66
M. crypta (4)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6.66
M. lunaris Ehremberg	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	20.00
M. pyriformis Daday	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
Notholca caudata (Carlin)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	20.00
N. haueri (Thomasson)	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26.67
N. labis Gosse	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	20.00
N. limnetica Levander	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	13.33
Notholca sp (3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6.66
Philodina sp (2)	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	26.67
Platyas quadricornis (Ehremberg)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
Polyarthra dolicoptera Idelson	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
P. vulgaris Carlin	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	66.67
Pompholix sulcata Hudson	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	40.00
Synchaeta lakowitziana Lucks	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	20.00
S. longipes Gosse	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
S. pectinata Ehremberg	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	46.67
Synchaeta sp (2)	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	33.33
Trichocerca birrostris (Minkiewicz)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
T. dixon-nutalli (4)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
T. inermis (Linder)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
T. longiseta (Schrank)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6.66
T. porcellus (Gosse)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6.66
T. pusilla (Jennigs)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
T. ruttneri Donner	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	20.00
T. similis (Wierzejski)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	13.33
T. stylata (Gosse)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
T. tenuior (Gosse)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
T. weberi (Jennings)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	13.33
Trichocerca sp (2)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	26.67
CLADOCERA																
Alona affinis (Leydig)	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	26.67
A. poppei Richard	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
A. pulchella King	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	33.33
A. quadrangularis (O. F. Müller)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6.66
Alonella excisa (Fischer)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	6.66

	VILLARRICA	PICHILAFQUEN	HUILIPILUN	QUILLEHUE	CALAFQUEN	PELLAIFA	RANCO	PUYEHUE	RUPANCO	BONITA	LLANQUIHUE	TODOS LOS SANTOS	EL PLATEADO	RIÑIHUE	PANGUIPULLI	Constancia espacial (%)
Camptocercus rectirostris Schoedler	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	20.00
Ceriodaphnia dubia Richard	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	40.00
Chydorus sphaericus (O. F. Müller)	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	20.00
Ch. piger Sars	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	33.33
Daphnia ambigua Scourfield	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	40.00
D. pulex De Geer	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	13.33
Diaphanosoma chilensis (Daday)	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	40.00
Eubosmina hagmanni (Daday)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	86.67
Ilyocryptus spinifer Herrick	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	20.00
Leydigia leydigi Schoedler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6.66
Moina micrura Kurz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6.66
Pleuroxus aduncus (Jurine)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	20.00
Scapholeberis mucronata (O. F. Müller)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
S. spinifera (Nicolet)	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	40.00
Simosa exspinosa (Koch)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6.66
Streblocerus serricaudata (Fischer)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	13.33
COPEPODA																
Boeckella gracilipes (Daday)	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	66.67
Diaptomus diabolicus (Brehm)	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	60.00
Eucyclops serrulatus (Fischer)	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	26.67
Macrocyclops albidus (Jurine)	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	20.00
Metacyclops mendocinus Wierzejski	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
Mesocyclops longisetus (Kiefer)	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	66.67
Microcyclops allius (Kiefer)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.66
M. anceps Richard	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	20.00
Paracyclops fimbriatus (Thompson)	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	20.00
Ilyocryptus spinifer Kiefer)	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	40.00

1 = presencia. 0 = ausencia.

Las nominaciones "sp" corresponden a las especies señaladas sólo por un autor, según:

(1) AVENDAÑO y SAIZ, 1977.
(2) THOMASSON, 1963.
(3) CAMPOS et al., 1974.
(4) THOMASSON, 1963 (citadas sin autor).

La diferencia faunística que se observa entre los lagos (Tabla 1) lleva a preguntarse por el grado de similaridad existente entre ellos. Los resultados, derivados de la aplicación del índice Sd (Fig. 1), mues-

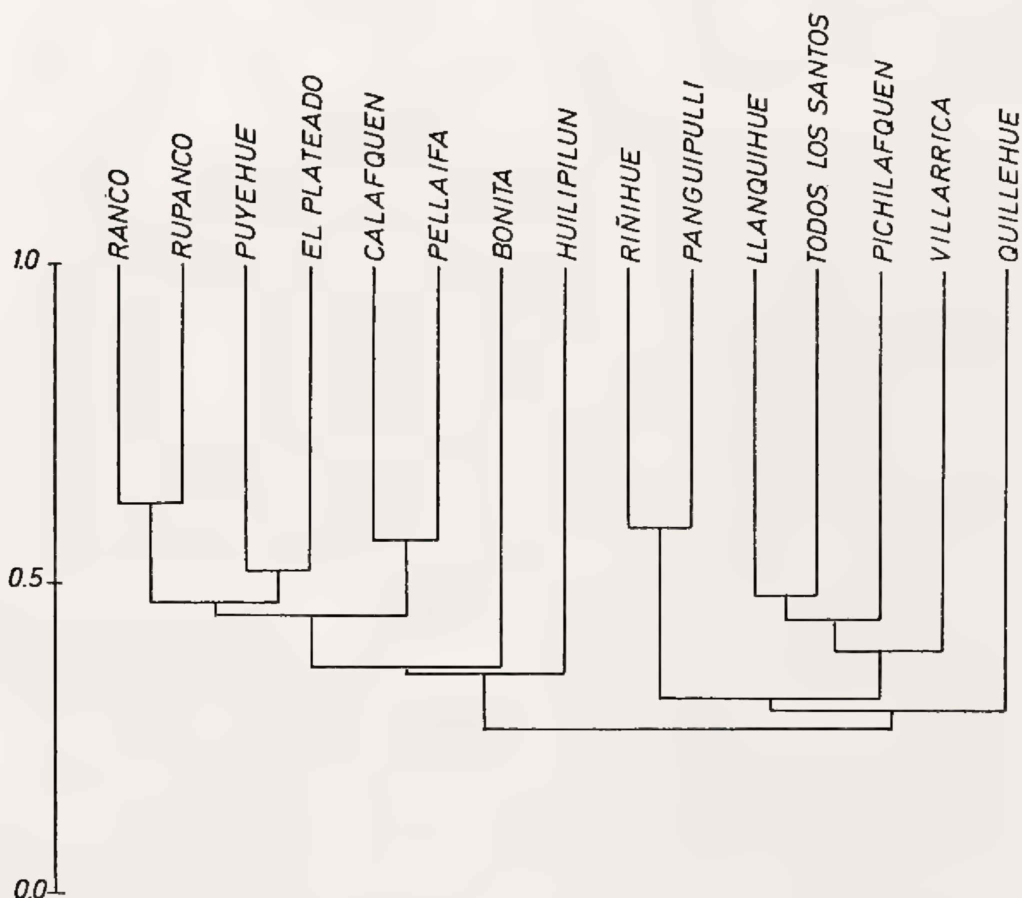


Figura 1. Dendrograma de afinidad taxonómica (Sd) entre lagos.

tran valores débiles de asociación entre lagos, reflejo del gran número de especies de distribución restringida (80% del total de especies) y baja proporción de las especies de distribución amplia. Sin embargo, se esboza la formación de tres grupos de lagos:

A.—Ranco, Puyehue, Rupanco, El Plateado, Pellaifa y Calafquén, que a su vez se divide en dos subgrupos:

A': Ranco, Puyehue, Rupanco y El Plateado.

A": Pellaifa y Calafquén.

B.—Riñihue y Panguipulli.

C.—Llanquihue, Todos los Santos, Villarrica y Pichilafquén.

En líneas generales, los grupos señalados corresponden a un sentido de localización geográfica, que se ve alterado por la inclusión de El Plateado en el subgrupo A' y la unión de lagos de ubicación más extrema en el grupo C. La caracterización faunística en base a las especies más

representativas (sobre el 75% de presencia en cada grupo) se da en la siguiente Tabla:

1 = Presencia. 0 = Ausencia.

especie/grupo de lago	A'	A"	B	C
Conochilus unicornis	1	1		1
Euchlanis dilatata				1
Filinia longiseta		1		
Gastropus stilifer				1
Keratella cochlearis	1	1	1	1
K. valdiviensis		1		
Lepadella patella		1	1	
Notholca caudata			1	
N. labis			1	
N. limnetica			1	
Philodina sp.				1
Polywarthra vulgaris		1	1	1
Pompholix sulcata			1	1
Synchaeta lakowitziana			1	
S. pectinata			1	1
Synchaeta sp.		1		
Trichocerca sp.				1
Alona affinis				1
A. pulchella				1
Camptocercus rectirostris				1
Chydorus piger				1
Daphnia ambigua		1		
Diaphanosoma chilensis		1		
Eubosmina hagmanni	1	1		1
Scapholeberis spinifera		1	1	
Boeckella gracilipes	1	1		1
Diaptomus diabolicus	1	1		1
Mesacyclops longisetus	1	1		

TABLA 2

Densidad promedio de las especies para la columna de agua en cada lago (individuos/100 l) en los meses de Diciembre-Enero.

especies	*Vill.*	*Ranco*	*T. Stos.*	*Pell.*	*Plat.*
Keratella cochlearis		15		163	2150
K. gracilenta					25
K. thomassoni	19				
K. valga					50
Filinia limnetica	47				
F. longiseta			36	2342	2775
Conochilus unicornis				778	278025
Pedalia fennica			17		
Synchaeta pectinata			95		
Pompholix sulcata	38				
Trichocerca ruttneri	47				
Polyarthra vulgaris		15			
Diaphanosoma chilensis	19	1242		117	2475
Ceriodaphnia dubia	1916				100
Eubosmina hagmanni	891	30	128	2327	3150
Daphnia ambigua				93	1050
Scapholeberis spinifera		4			
Boeckella gracilipes	44	60	78	644	
Diaptomus diabolicus		77		235	6800
Mesocyclops longisetus		147	111	108	300
Tropocyclops prasinus	185				1000
Total	3206	1590	465	6807	297900

Los patrones de afinidad que se dan entre estos lagos (Fig. 2) muestran una tendencia a agruparse los lagos pre-cordilleranos (Pellaifa y Todos los Santos) por similitud de esquemas de dominancia (Sw) y de organización (Ro), pese a que faunísticamente aparecen segregados (Figs. 1 y 2). Estos lagos presentan los valores más altos de H' y J (Tabla 3) reflejo de un nivel más alto de organización comunitaria.

	Vill.	Ranco	T. Stos.	Pell.	Plat.
H'	1.62	1.24	2.37	2.32	0.53
J	0.51	0.41	0.92	0.73	0.15

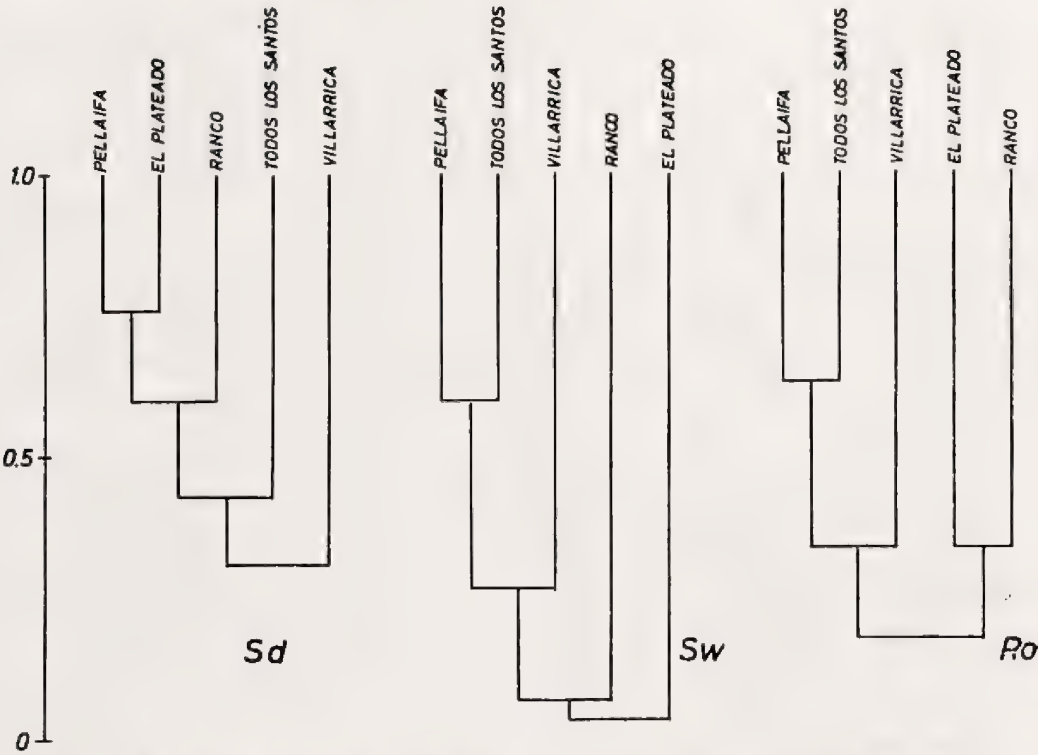


Figura 2. Dendrogramas de afinidad taxonómica (Sd), biocenótica (Sw) y sobreposición (Ro) entre lagos.

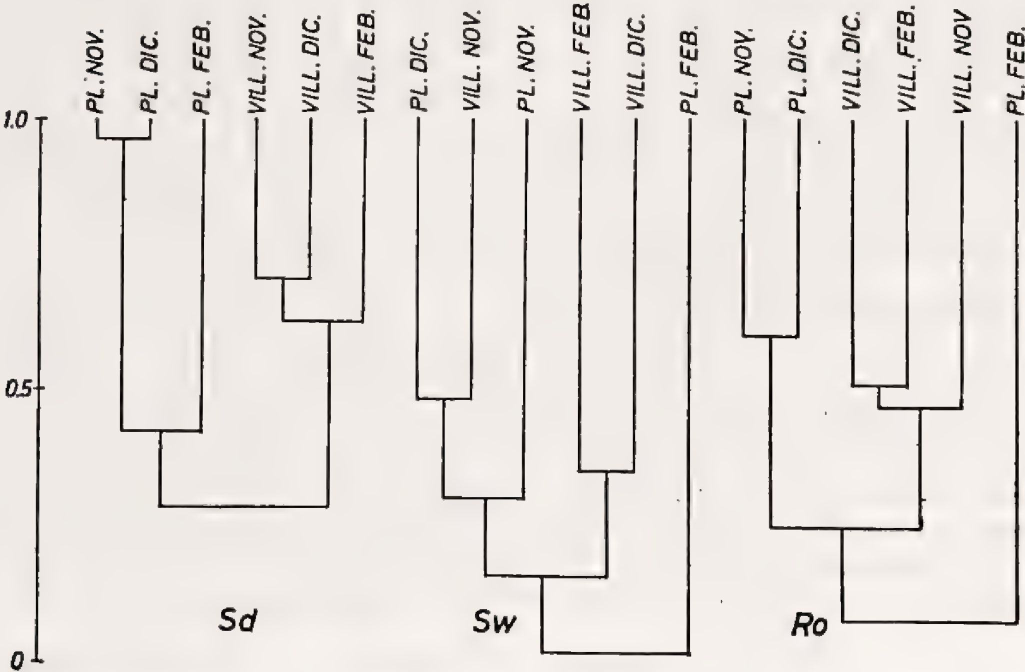


Figura 3. Dendrogramas de afinidad taxonómica (Sd), biocenótica (Sw) y sobreposición (Ro) entre Villarrica y El Plateado.

La comparación de Villarrica y El Plateado (Tabla 4), lagos de régimen térmico similar (Loffler, 1960 y Domínguez et al., 1976), a través de una secuencia temporal (Noviembre, Diciembre y Febrero) muestra claras diferencias de composición faunística (Sd) y baja similaridad de los esquemas de dominancia (Sw) y de organización (Ro) entre estos lagos (Fig. 3). La causal de esta diferenciación puede radicar en la mayor dependencia climática del régimen limnético de El Plateado, así como en un estado de eutrofía más alto de éste (datos inéditos), resultado de la influencia de las características de su cuenca, sin embargo, a pesar de estas diferencias, Villarrica presenta, durante estos meses, un modelo sucesional temporal similar a El Plateado.

Es notable que tanto para Villarrica como para El Plateado los valores de H' y J (Tabla 5) muestran una caída en el mes de Diciembre, ligada al establecimiento definitivo de la estratificación térmica en este mes, proceso que se viene gestando desde Octubre (Loffler, 1960; Domínguez et al., 1976). Este hecho constituye una fuerte liimtante para la comunidad existente (Domínguez y Zúñiga, 1976), la que posteriormente se recupera en Febrero, alcanzando H' y J valores semejantes a los de Noviembre.

T A B L A 4

Densidad promedio de las especies para la columna de agua de los lagos Villarrica y El Plateado (individuos/100 litros) durante los meses de Noviembre, Diciembre y Febrero.

	VILLARRICA			EL PLATEADO		
e s p e c i e s	Nov.	Dic.	Feb.	Nov.	Dic.	Feb.
Keratella cochlearis	858			600	2150	2700
K. gracilenta				25	25	9125
K. thomassoni	858	19				
K. valga				75	50	
Filinia limnetica	203	47	1419			
F. longiseta				100	2775	20750
Conochilus unicornis	1489		175	975	278025	
Pedalia fennica	1643		138			
Synchaeta pectinata	23		66			
Pompholix sulcata	550	38				
Trichocerca ruttneri		47	78			
T. birrostris			9			
Polyarthra vulgaris			163			2350
Diaphanosoma chilensis	261	19	713	525	2475	
Ceriodaphnia dubia	1393	1916	528	125	100	
Eubosmina hagmanni	31	891	175	50	3150	
Daphnia ambigua				1000	1050	
Boeckella gracilipes	1221	44				
Diaptomus diabolicus				2100	6800	
Mesocyclops longisetus	43			50	300	
Trococyclops prasinus		185	300		1000	850
T o t a l	7715	3206	3764	5625	297900	35775

TABLA 5

Diversidad y uniformidad específica mensual para Villarrica y El Plateado en los meses de Noviembre, Diciembre y Febrero.

	VILLARRICA			EL PLATEADO		
	Nov.	Dic.	Feb.	Nov.	Dic.	Feb.
H'	2.83	1.62	2.69	2.54	0.53	1.63
J	0.82	0.51	0.78	0.73	0.15	0.70

CONCLUSIONES

Los conocimientos actuales sobre el zooplancton dulceacuícola chileno muestran una fauna variable entre los 15 lagos estudiados, con un alto porcentaje (80%) de especies de "distribución restringida" y sólo 9 especies de "distribución amplia". Esto se manifiesta en un bajo nivel de asociación entre lagos, pese a lo cual se esbozan cuatro agrupaciones que, en general, tienen un sentido geográfico.

Los datos cuantitativos sólo permiten esbozar la unión de los lagos precordilleranos (Pellaifa y Todos los Santos) e inferir una clara diferencia en la composición de los esquemas de organización comunitaria entre los lagos nordpatagónicos y aquellos de la zona central, representados por Villarrica y El Plateado, respectivamente. Pese a ello, y por influencia del régimen limnético, se observan esquemas de sucesión temporal similares.

AGRADECIMIENTOS: Los autores agradecen a los integrantes del Laboratorio de Ecología, en especial al Prof. Francisco Sáiz, la revisión crítica del manuscrito. Asimismo al Profesor Dunny Casanova (Area de la Salud, Universidad de Chile de Valparaíso) la discusión de la fórmula del promedio.

REFERENCIAS

AVARIA, S., 1975. Estudios de ecología fitoplantónica en la Bahía de Valparaíso. II. Fitoplancton 1970-1971. Rev. Biol. Mar. (Valpso.) **15** (2): 131-148.

AVENDAÑO, V. y F. SAIZ, 1977. Taxocenosis de rotíferos limnéticos de la laguna El Plateado. An. Mus. Hist. Nat. (Valpso) **10:**

BODENHEIMER, F., 1955. Précis d'ecologie. Payot.

BREHM, V., 1935. Mitteilungen von der Forschungsreisen Prof. Rahms. Mitteilung II. Gibt es in der chilenischen Region Diaptomiden? **Diaptomus diabolicus** nov. spec. Zool. Anz. **112:** 9-13.

BREHM, V., 1937. Eine neue Boeckella aus Chile. Zool. Anz. **118:** 304-307.

BREHM, V., 1951. Sobre la microfauna de las aguas dulces de diversos países extraeuropeos. Publ. Inst. Biol. Apl. 8.

BREHM, V., 1958. Bemerkungen zu einigen Kopepoden Südamerika. Sitz. osterr. Akad. Wiss., **I, 174** (1-2): 1-15.

CAMPOS, H., E. BUCAREY y J. ARENAS, 1974. Estudios limnológicos del lago Riñihue y río Valdivia (Chile). Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile **48**: 47-68.

CANCELA DA FONSECA, J-P., 1966. L'outil statistique en biologie du sol. III. Indices d'intéret ecologique. Rev. Ecol. Biol. sol. **3** (3): 38-407.

CARBONNEL, G., 1973. L'analyse de groupe en paléoécologie et en biostratigraphie. Application aux Ostracodes **(Crustacea)** miocénes. **Arch. Sc. Genéve** 26 (1): 23-68.

DADAY, E., 1902. Beitraege zur Kenntnis der Süsswasserfauna von Chile. Természetrajzi Fürzetek **25**.

DEEVEY, E. S. y G. B. DEEVEY, 1971. The American species of **Eubosmina** Seligo (Crustacea; Cladocera). Limnol. Oceanogr. **16** (2): 201-218.

DOMINGUEZ, P., 1971. Nota sobre **Moina micrura** Kurz. An. Mus. Hist. Nat. (Valpso.) **4**: 353-358.

DOMINGUEZ, P., 1973. Contribución al estudio de los cladóceros chilenos. I. Cladóceros del lago Chungará. Not. Mens. Mus. Hist. Nat. (Stgo.) **17** (201-202): 3-10.

DOMINGUEZ, P., y L. R. ZUÑIGA, 1976. Análisis fenológico de los cladóceros limnéticos (Crust. Entomostraca) de la laguna El Plateado (Valparaíso), An. Mus. Hist. Nat. **9**: 35-44.

DOMINGUEZ, P., L. R. ZUÑIGA y G. LEMBEYE, 1976. Condiciones químicas y físicas de la laguna El Plateado, Chile. Not. Mens. Mus. Hist. Nat. (Stgo.) **20** (235-236): 3-1.

HARDING, J. P., 1955. Percy Sladen Trust. Exp. to lake Titicaca in 1937. Crustacea: Cladocera. Trans. Linn. Soc. London (Zool.) (3): 329-354.

HORN, H., 1966. Measurements of "overlap" in compartive ecological studies. The American Naturalist, **100** (914): 419-424.

KIEFER, F., 1959. Über einige Ruderfusskrebse aus Chile. Beitr. naturkundl. Forschg. Südwestdeutchland **18**, **1**.

LOFFLER, H., 1955. Die Boeckelliden Perus. Sitz. Oster. Akad. Wiss., I. **164** (1): 723-746.

LOFFLER, H., 1960. Limnologische Untersuchungen an chilenischen und peruanischen Binnengewassern. I. Die physikalisch-chemischen. Verhaltnisse. Kungl. Sv. Akad. f. Geogysik., **3** (10): 155-254.

LOFFLER, H., 1961. Zür Systematik und Oekologie der chilenischen Süsswasserentomostraken. Beitr. Neotropischenfauna, **2** (3): 145-222.

PEZZANI-HERNANDEZ, S., 1970. Cladóceros del embalse del río Yeso (Crustacea, Cladocera. Not. Mens. Mus. Hist. Nat. (Stgo.) **168**: 3-9.

PIELOU, E. C., 1969. An introduction to mathematical ecology. John Wiley and Sons.

SOKAL, R. y P. SNEATH, 1963. Principles of numerical taxonomy. W. H. Freeman and Co. 359 pp.

THOMASSON, K., 1953. Studien über das sudamerikanischs Süsswasserplanktons. Arkiv foer Zoologi, 6 (10): 189-194.

THOMASSON, K., 1955. Studies on South american Freshwater Plankton. 1. Notes on the plankton from Tierra del Fuego and Valdivia. Ann. Soc. Nat. Univ. Tartu. N. S., 1: 52-64.

THOMASSON, K., 1963. Araucarian lakes. Acta Phytogeorgr. Suecica, 47: 1-139.

THOMASSON, K., 1964. Plankton and environment of North Patagonian Lakes. Ann. Soc. Tartu., S. N. 4: 9-28.

VAVRA, W., 1900. Süsswasser-Cladoceren. Ergebn. Hamburg. Magalhaen. Samm. II: 1-25.

ZUÑIGA, L. R., 1975. Sobre **Diaptomus diabolicus** Brehm (Crustacea: Copepoda, Calanoida). Not. Mens. Mus. Hist. Nat. (Stgo.), 19 (229): 3-9.

TAXOCENOSIS DE ROTIFEROS LIMNETICOS DE LA LAGUNA EL PLATEADO

VILMA AVENDAÑO y FRANCISCO SAIZ *

ABSTRACT: The limnetic taxocenosis of Rotifera of the lagoon El Plateado is studied through an annual cycle, both, spatial and temporally.

A spatial unity hintig a taxocenosis stratification is concluded. This unity is derived from the vertical distribution of the density of the numerical dominant species and the presence at differents deeps of some rare species.

Temporally, three thermic and biotic periods are detected during a year.

A first approach to a thermic classification of the species studies is intented.

INTRODUCCION

El Plateado, laguna costera ubicada al sur de la provincia de Valparaíso a una altura de 340 m s.n.m., poseedora, además, de una de las más altas relaciones "área superficial-profundidad" de las de la Zona Central de Chile, está siendo estudiada por el Laboratorio de Ecología de la Universidad Católica de Valparaíso.

El presente trabajo tiene por finalidad analizar algunas características estructurales de la taxocenosis de rotíferos de la laguna y sus modificaciones temporales a través de un ciclo anual. La trascendencia del grupo deriva de su importancia numérica (aproximadamente el 75% de los individuos de los grupos zoolimnéticos fundamentales recolectados: Cladocera, Copepoda y Rotifera) y de su rol de consumidores primarios, pudiendo ser analizados como reflejo de las características del fitoplancton.

MATERIAL Y METODO

Para el estudio del ciclo anual se efectuaron recolecciones periódicas mediante un muestreador tipo Schindler de 24 lts, a las profundidades de 0 (superficie), 4 y 8 metros.

Las recolecciones se hicieron con una frecuencia aproximada a los 15 días durante el lapso comprendido entre Enero de 1972 y Abril de 1973.

El material biológico (rotíferos) fue fijado en terreno según el método de Edmonson (1971), el que tiene la cualidad de impedir la contracción post mortem, facilitando así la identificación taxonómica.

* Laboratorio de Ecología de la Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4059, Valparaíso, Chile.
Trabajo parcialmente financiado por la Dirección de Investigación de la Universidad Católica de Valparaíso.

La cuantificación se hizo de acuerdo a las ideas del mismo autor, diluyéndose el concentrado de las muestras en 50 cc del mismo fijador y contabilizándose 5 alícuotas de 5 cc.

Para la valoración e interpretación de la información base se consideraron los siguientes parámetros, medidos a través de los instrumentos indicados:

Constancia = % (Bodenheimer 1955)
Dominancia = % (Bodenheimer 1955)
Afinidad = Taxonómica: índice de Jaccard (Sj) y Biocenótica: índice de Winer (Sw) (Sáiz y Avendaño 1976).
Diversidad = índice de Shannon (H) (Lloyd, Zar y Karr 1968)
Uniformidad = índice de Pielou (J) (Pielou 1969).
Coetaneidad = Porcentaje de coincidencias espaciales de posibilidades temporales para dos o más unidades en comparación; o, relación entre situaciones comunes respecto al total de posibilidades considerando los parámetros espacio y tiempo para la comparación de dos o más unidades.

La confección de los dendrogramas de afinidad se hizo de acuerdo al "weighted pair-group method" (Sokal y Sneath 1963).

RESULTADOS Y DISCUSION

I.—Espectro taxonómico.

El análisis taxonómico del material colectado permitió el reconocimiento de las especies expuestas en el siguiente esquema sistemático:

Clase Monogononta:

Familia Brachionidae: A - Keratella gracilenta (Harring); B - Keratella cochlearis (Hudson y Gosse); C - Keratella valga (Ehrenberg); D - Platyas patulus (Müller).

Familia Testudinellidae: E - Filinia longiseta (Ehrenberg); F - Testudinella patina (Hermann).

Familia Hexarthridae: G - Hexarthra sp.

Familia Lecanidae: H - Lecane sp.

Familia Synchaetidae: I - Polyarthra sp.

Familia Conochilidae: J - Conochilus unicornis (Rousselet); K - Conochiloides sp.

Clase Bdelloidea:

L - Gen. sp.

II.—Aspectos estructurales globales.

La concordancia témporo-espacial de ciertas características de los elementos de una taxocenosis indicaría la ausencia de estratificación o de zonación, pudiendo presentar, sin embargo, una secuencia temporal, gradual o brusca, de subunidades taxocenóticas diferentes.

Analizada con este criterio, es decir, desde el punto de vista de la coincidencia de las condiciones "presente-ausente"; "presente" y "ausente", la totalidad de la información obtenida, ya sea en el conjunto de las profundidades o de éstas tomadas de dos en dos, constatamos valores de

tal magnitud que no dejan dudas sobre la unidad del conjunto (Cuadro 1); unidad dada fundamentalmente por la alta "coincidencia de ausencias" de las especies (66,36% para el conjunto de profundidades), lo que junto a los altos valores de "coincidencia de presencias", indica que algunas especies presentan una estacionalidad definida.

Por otra parte, estos mismos altos valores de "coincidencia de presencias" insinúan una mayor asociación entre las profundidades de 4 y 8 m (Cuadro 1).

CUADRO 1

Coincidencia de "presencia-ausencia", "presencia" y "ausencia" de especies entre las profundidades estudiadas, tomadas en conjunto y por duplas (%)

Profundidades	Ausencia-Presencia	Presencia	Ausencia
0 - 4 - 8	90,74	73,39	88,47
0 - 4	91,04	78,30	92,76
0 - 8	91,92	80,19	93,56
4 - 8	94,14	86,79	96,46

Resumiendo, hemos concluido la idea de unidad general de la taxocenosis de rotíferos y, se ha sugerido, que algunas especies presentarían estacionalidad y que hay una mayor asociación entre las profundidades de 4 y 8 m.

Un análisis más detallado en base a la variable "coincidencia de presencia" debe clarificar más lo expuesto.

La constancia temporal, símbolo de estacionalidad o de permanencia esporádica, considerada comparativamente con la coetaneidad específica entre las profundidades y con las densidades específicas relativas globales de cada una de ellas (Fig. 1), nos permite establecer algunas diferencias entre las especies en cuanto a su participación en la estructuración de la unidad de la taxocenosis. Así, del análisis conjunto de las tres profundidades (Fig. 1a) podemos diferenciar tres grupos:

A - *"Grupo definitorio de unidad espacial y temporal"*. Formado por las especies *K. gracilenta, K. cochlearis* y *F. longiseta*. Este grupo nos reafirma la idea de unidad de la taxocenosis, por presentar no sólo una alta coetaneidad, sino también, porque ella va asociada a una alta permanencia temporal y por concentrar en conjunto el 67,1% del total de los individuos colectados.

B - *"Grupo definitorio de unidad espacial y de parcialidad temporal.* — Formado por las especies *K. valga, Polyarthra sp.* y *C. unicornis.*

Este grupo nos reafirma la idea de unidad de la taxocenosis por presentar una alta coetaneidad, aunque dándose ella en un corto período de tiempo y con una incidencia numérica que alcanza el 31,7% del total de los individuos colectados.

C - *"Grupo definitorio de estratificación espacial y de parcialidad temporal"*.— Formado por las especies restantes, las que no solamente presentan una baja o nula coetaneidad sino también su presencia temporal es

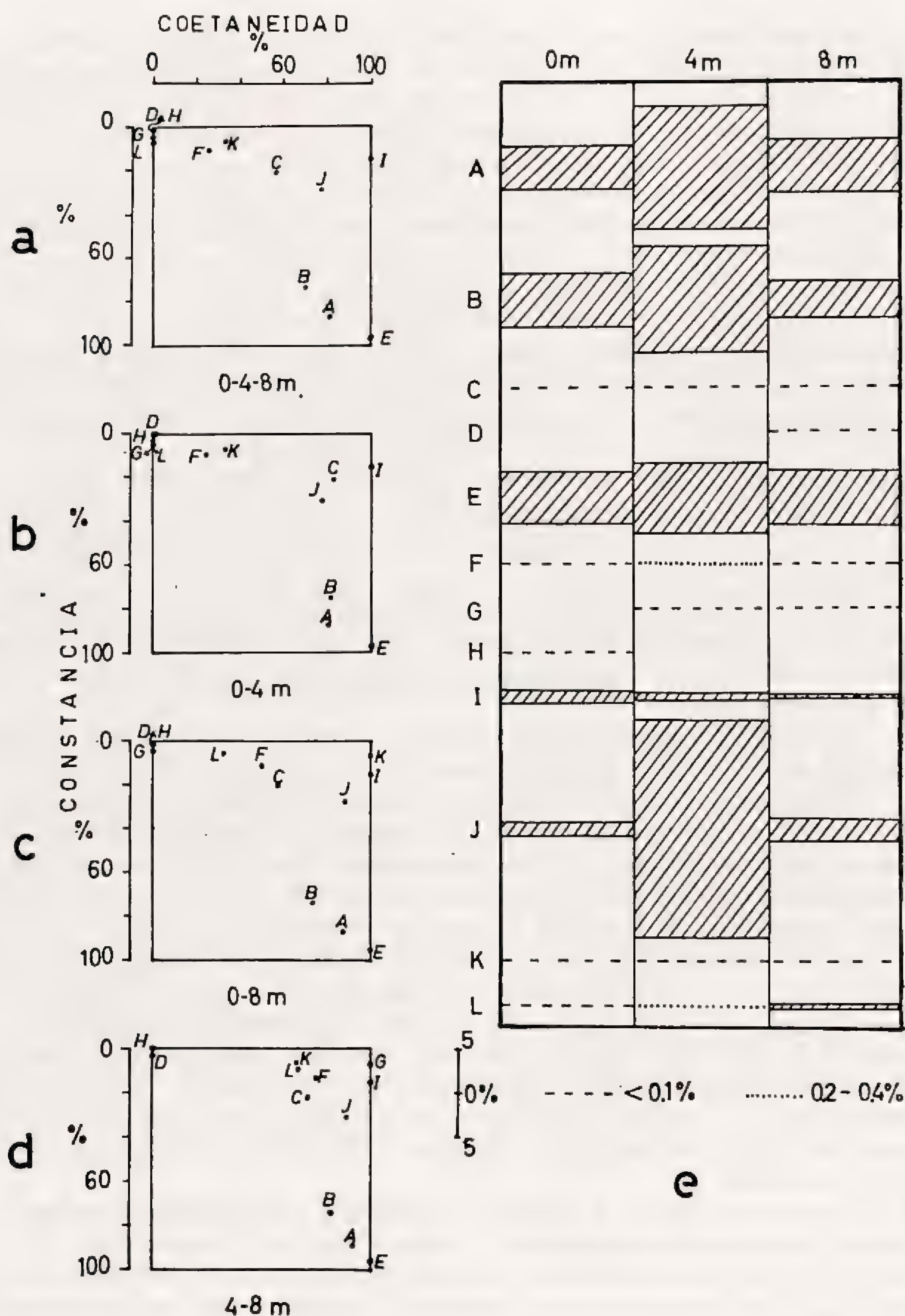


Figura 1.— Relación Coetaneidad-Constancia (a, b, c, d) y densidades relativas por profundidad y especie (e). Correspondencia de siglas y nombres científicos ver espectro taxonómico.

reducida y su importancia numérica es baja (1,2% del total de los individuos colectados).

Analizado este esquema general con el mismo criterio, pero a nivel de duplas de profundidades (Fig. 1b, c, d) constatamos que las especies del grupo A no pueden considerarse como definitorias de estratificación por presencia (alta coetaneidad), aunque las tres concentran más individuos hacia 4m, siendo *F. longiseta* la que manifiesta menos preferendum por dicha profundidad (Fig. 1e).

El grupo B mantiene el esquema general, pero con menor rigurosidad que el grupo anterior, ya que la coetaneidad entre duplas de profundidades para algunas especies se distribuye en un rango bastante mayor. *Polyarthra sp.* es indiferente a las profundidades por presencia, aunque tiende a ser más abundante en superficie; *K. valga* al contrario asocia fuertemente a las profundidades de 0 y 4m, aunque su expresión cuantitativa no presenta diferencias muy marcadas; por último, *C. unicornis* es cuantitativamente preferente de la profundidad de 4m, tendiendo a asociar por presencia simultánea las dos profundidades mayores (Fig. 1 b, c, d, e).

Finalmente, el grupo C, por presentar bajos valores de coetaneidad (Fig. 1b, c, d) es el que muestra las mayores variaciones respecto al esquema general y, por lo tanto, es el más definitorio de una posible estratificación. La participación de las especies que forman parte de él definen el siguiente esquema:

Especies	**Profundidad preferencial**	**Asociación de profundidades**
P. patulus	8 m (exclusiva)	———
Lecane sp.	8 m (exclusiva)	———
T. patina	4 m	4 - 8m
Hexarthra sp.	4 - 8m	4 - 8m
Conochiloides sp.	4 - 8m	4 - 8m
Bdelloidea	4 - 8m	4 - 8m

En conclusión, la taxocenosis de rotíferos de la Laguna El Plateado, puede considerarse como una unidad espacial, en la que se manifiesta cierta estratificación, dada por: presencia exclusiva de algunas especies raras en una o dos profundidades, preferendos relativos de especies poco abundantes y de presencia temporal parcial, y, por concentración de los individuos de las especies dominantes numéricas y de alta constancia temporal en la profundidad de 4m (el 60,2% de la densidad total se concentra a 4m, distribuyéndose el porcentaje restante en forma similar entre las otras dos profundidades).

El uso de índices integradores, utilizados en forma generalizante, también nos informa sobre la idea de unidad de la taxocenosis. En los Cuadros 2 y 3 podemos visualizar una alta similitud taxonómica tanto general como por recolecciones (Sj) entre las profundidades, una diversidad específica promedio ($\overline{H}$) similar y una uniformidad promedio ($\overline{J}$)

casi igual en las tres profundidades. Igual conclusión obtenemos con la utilización del índice biocenótico de Winer (S'w) al considerar como valores de importancia específica a la constancia temporal de las especies. Por su parte Sw, medido en base a la importancia numérica de las especies (tanto general como por recolección) nos reafirma la existencia de cierta estratificación al unir a mayores valores las profundidades extremas (valores numéricos similares), aislando así a la profundidad de 4m, quien concentra más del 50% de los individuos colectados.

CUADRO 2

Afinidades taxonómica (Sj) y biocenótica (Sw y S'w) generales entre las profundidades y promedios de los valores de diversidad ($\overline{H}$) y uniformidad ($\overline{J}$) para cada profundidad. Para la expresión S'w ver texto.

Profundidad	Sj	S'w	Sw	$\overline{H}$	$\overline{J}$
0 - 4 m	0,82	0,99	0,71	—	—
0 - 8 m	0,75	0,99	0,96	—	—
4 - 8 m	0,91	0,99	0,77	—	—
0 m	—	—	—	1,10	0,67
4 m	—	—	—	1,04	0,58
8 m	—	—	—	1,16	0,63

III.—Aspectos fenológicos.

En el análisis anterior se ha detectado la presencia de grupos de especies con presencia temporal parcial (grupos B y C), ante lo cual cabe preguntarse si ello está regido por algún modelo fenológico o es producto del azar. Este enfoque, complementado con la distribución de sus densidades, más las de las especies de alta constancia temporal (grupo A) nos permitirá definir si desde el punto de vista temporal la taxocenosis presenta un desarrollo uniforme o con etapas fenológicas definidas.

El agrupamiento de las muestras temporales del conjunto de las profundidades estudiadas, en función de la similitud taxonómica (Sj) (Fig. 2a), nos define la existencia de dos períodos dentro del ciclo anual con estructura específica diferente. El primero abarcaría los meses de Febrero a Agosto, correspondiendo al segundo el lapso entre Septiembre y Enero, inclusives. Esta fractura se debe fundamentalmente a la presencia de *C. unicornis* y *K. valga* en el segundo período (ausentes en el primero), y, a la ausencia de especies propias del primero, como: *P. patulus, Lecane sp., Hexarthra sp.* y *Conochiloides sp.*

Este esquema de agrupamiento también segrega las muestras correspondientes al ciclo anual siguiente, especialmente por la presencia de especies no detectadas en el ciclo de 1972 (*Polyarthra sp.* y *Bdelloidea sp.*), dando inicio a un nuevo ciclo levemente diferente del anterior por su constitución taxonómica.

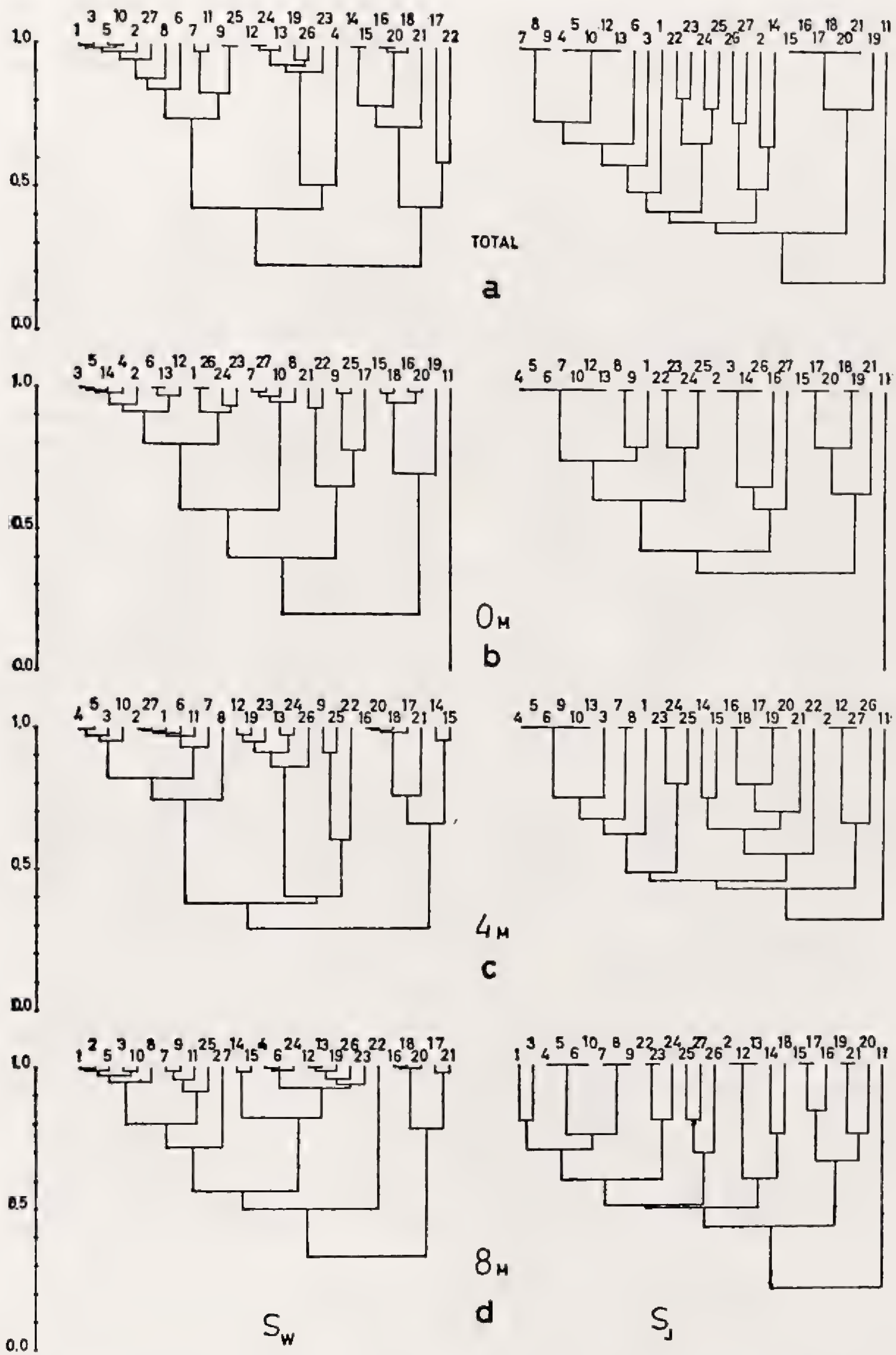


Figura 2.— Afinidades bicenótica (Sw) y taxonómica (Sj) temporal global (a) y por profundidades (b, c, d).

CUADRO 3

Afinidad taxonómica (Sj) y biocenótica (Sw) entre profundidades por recolección.

	Recolección	Sj			Sw		
		0-4	0-8	4-8	0-4	0-8	4-8
1	26-I*	0.43	0.50	0.83	0.46	0.49	0.99
2	9-II	1.00	1.00	1.00	0.90	0.96	0.98
3	1-III	0.50	0.50	1.00	0.90	0.85	0.99
4	16-III	1.00	1.00	1.00	0.87	0.96	0.69
5	29-III	1.00	1.00	1.00	0.86	0.82	0.99
6	14-IV	1.00	1.00	1.00	0.76	0.89	0.57
7	28-IV	0.75	0.75	1.00	0.92	0.98	0.96
8	12-V	1.00	0.75	1.00	0.73	0.91	0.83
9	24-V	0.75	1.00	0.75	0.97	0.91	0.82
10	26-VI	1.00	1.00	1.00	0.87	0.87	0.98
11	5-VII	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00
12	21-VII	0.67	0.67	1.00	0.89	0.87	0.99
13	4-VIII	1.00	0.67	0.67	0.89	0.78	0.95
14	30-VIII	0.67	0.67	1.00	0.58	0.86	0.92
15	13-IX	0.80	1.00	0.80	0.76	0.72	0.98
16	27-IX	0.60	0.50	0.83	0.99	0.98	0.98
17	2-XI	0.80	1.00	0.80	0.32	0.82	0.76
18	14-XI	0.80	0.60	0.80	0.97	0.97	0.99
19	1-XII	1.00	1.00	1.00	0.07	0.06	0.99
20	13-XII	0.80	0.60	0.75	0.99	0.99	0.99
21	3-I**	0.75	0.75	0.60	0.81	0.76	0.98
22	19-I	0.83	1.00	0.83	0.96	0.97	0.99
23	31-I	0.80	1.00	0.80	0.99	0.99	0.99
24	14-II	1.00	1.00	1.00	0.97	0.99	0.99
25	7-III	0.80	0.80	1.00	0.93	0.83	0.96
25	28-III	1.00	1.00	1,00	0.87	0.95	0.97
27	27-IV	1.00	0.50	0.50	0.99	0.72	0.85

* 1972, ** 1973

Dicho planteamiento se ve modificado al considerar la participación numérica de las especies (ponderación del grado de propiedad de las condiciones ecológicas en que se encuentra la especie), insinuando la existencia de un período intermedio correspondiente a los meses de Julio y Agosto (Sw, Fig. 2a). Justifican tal posición, además de la información entregada por el dendrograma anteriormente analizado, la ausencia de las especies mencionadas como características de los períodos inicialmente definidos, permaneciendo solamente las especies temporalmente constantes.

Las bajas densidades relativas de esas mismas especies, comparadas con su expresión en otras épocas del año, así como con las del total de los otros períodos, reafirman dicho esquema (Fig. 3a, b).

En conclusión, a este nivel del análisis, podemos decir que la taxocenosis de rotíferos de la laguna El Plateado presenta un ciclo fenológico anual en el cual se detectan los siguientes tres períodos:

Período I.— Entre los meses de Febrero y Junio, inclusives. Caracterizado por la presencia y alta densidad de las especies del grupo A y por la presencia ocasional de *P. patulus, Lecane sp., T. patina, Hexarthra sp.* y *Conochiloides sp.* (Fig. 3a). A ellas debe agregarse *Polyarthra sp.*, ya que aparece en el mismo período del ciclo siguiente. En general es el período de mayor diversidad específica y de menor heterogeneidad en la distribución de los individuos en las especies, índice, ambos, de una mayor complejidad taxocenótica. Este esquema es válido tanto globalmente como por profundidades (Cuadro 4). La densidad global promedio es de 80.562,40 individuos. Térmicamente (Fig. 3c), se define por sus altas temperaturas, las que declinan gradualmente con el tiempo, tendiendo a la homotermia.

Período II.— Correspondiente a los meses de Julio y Agosto. Se caracteriza por la presencia exclusiva y en baja densidad de las especies del grupo A (Fig. 3a), lo que la transforma en la fase taxocenótica menos

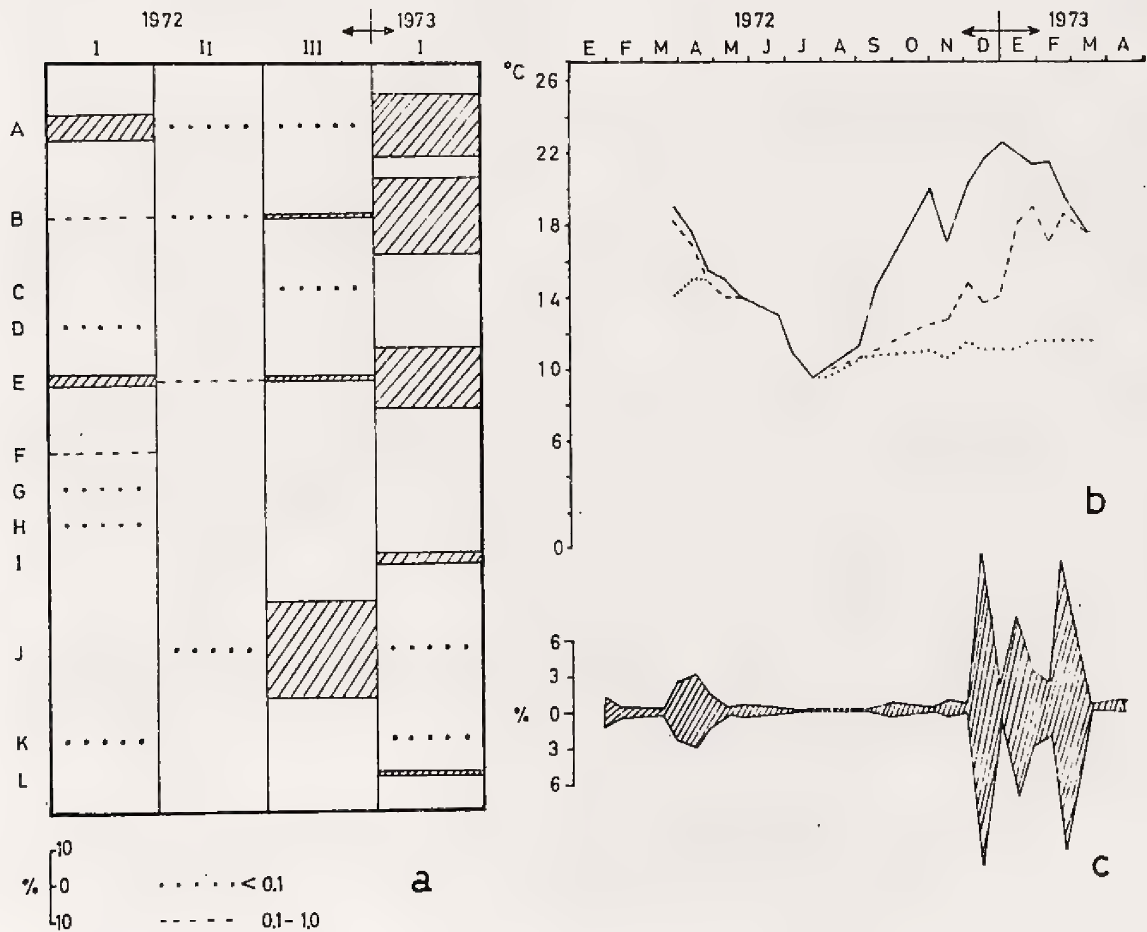


Figura 3. Densidad relativa por períodos y especie (a); curvas de temperatura por profundidad (——— = 0m; - - - - = 4m; . . . . = 8m) (b) y fenología de la abundancia relativa total (c). Correspondencia de siglas y nombres científicos, ver espectro taxonómico.

diversa y con mediana heterogeneidad relativa, siendo ésto válido para todas las profundidades (Cuadro 4). Densidad global promedio: 3.414,25 individuos. Térmicamente (Fig. 3c) puede considerarse como de bajo nivel térmico y de homotermia generalizada.

Período III.— Entre los meses de Septiembre y Enero, inclusives. Caracterizado por la presencia con densidades intermedias de las especies del grupo A (Fig. 3a), y por la presencia constante de las siguientes especies propias: *C. unicornis* y *K. valga,* siendo la primera determinante de alta densidad global promedio (211.168,57 individuos). La taxocenosis en este lapso de tiempo es menos compleja globalmente que en el período I, característica derivada de la profundidad intermedia, ya que, a 0 y 8 m es igualmente compleja que en aquél. Esta condición diferencial se debe a la presencia redundante de *C. unicornis* (Fig. 3a), lo que se traduce en una alta heterogeneidad relativa para el período. Térmicamente (Fig. 3c) es un período con valores crecientes, los que tienden a estructurar un perfil térmico estratificado.

CUADRO 4

Densidad, Diversidad y Uniformidad medias por períodos, globales y por profundidad.

	Densidad			Diversidad			Uniformidad		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Global	80562,40	3414,25	211168,57	1,31	0,94	0,98	0,73	0,59	0,43
0 m	14882,40	541,00	14260,28	1,17	0,81	1,12	0,76	0,70	0,56
4 m	34423,60	1936,50	169208,00	1,18	0,84	0,87	0,69	0,59	0,42
8 m	30973,70	936,75	27712,14	1,21	0,68	1,15	0,70	0,54	0,53

Comparado el anterior esquema fenológico con los correspondientes a cada profundidad, vemos que taxonómica y biocenóticamente se mantienen, salvo quizás la tendencia a perderse el período II en superficie.

IV.—Aspectos faunísticos.

A.—*Estacionalidad.*

Si hacemos un análisis desde este ángulo, basándonos en la permanencia temporal de las especies, podemos hablar de: especies anuales, estacionales y de aparición esporádica (Figs. 1 y 3a).

1.—Especies anuales: corresponden a las especies del grupo A, siendo las más importantes numéricamente junto a *C. unicornis* (estacional). Presentan un patrón de distribución muy similar entre sí, con mayores concentraciones en la profundidad media.

2.—Especies estacionales: se distinguen las siguientes subcategorías:

a) Distribución vernal. *K. valga* y *C. unicornis.* Se encuentran en el período III, con lo que comprometen parte del período estival, concentrándose *C. unicornis* en la profundidad media, a la vez que

K. valga no presenta preferencias aparentes por ninguna profundidad.

b) Distribución estival: la única especie que presenta este tipo de distribución es *Polyarthra sp.*, quien participa del período I del ciclo 1973.

3.—Especies de aparición esporádica: engloba a las especies del grupo C presentes en el período I. Ellas tienen patrones de distribución vertical propios (Fig. 1e).

B.—*Preferendum Térmico.*

Con el fin de lograr una primera aproximación respecto al grado de termofilia de las especies estudiadas, hemos valorado los rangos totales de temperatura en que cada una de ellas ha sido recolectada.

Precedentemente, hemos demostrado que en la profundidad media se desarrolla preferentemente la taxocenosis de rotíferos, por lo que, para determinar el "rango preferencial" de temperatura nos basaremos exclusivamente en los datos de tal profundidad. Consideraremos como "rango preferencial" aquellos valores que engloben más del 85% de los individuos.

Las altas concentraciones de individuos en las profundidades superior e inferior a temperaturas diferentes del "rango preferencial" determinado, tiene su explicación en los desbordes de densidades desde la profundidad media al darse en ésta las explosiones demográficas.

El Cuadro 5 muestra las temperaturas máximas, mínimas y los "rangos preferenciales" medidos en El Plateado para cada especie.

CUADRO 5

Rangos térmicos específicos detectados en la laguna El Plateado.

Especies	Rango total °C	Rango preferencial °C
K. gracilenta	9,0 — 22,0	16,5 — 19,0
K. cochlearis	9,0 — 22,5	16,5 — 19,0
F. longiseta	9,0 — 22,5	16,5 — 19,0
Polyarthra sp.	10,5 — 22,0	16,5 — 19,0
C. unicornis	9,5 — 22,5	10,5 — 14,0
K. valga	10,5 — 21,5	10,5 — 14,0
Conochiloides sp.	10,5 — 22,0	10,5 — 11,5
Bdelloidea sp.	11,0 — 18,5	11,0 — 11,5
T. patina	13,5 — 15,0	13,5 — 15,0
P. patulus	10,5 — 11,0	10,5 — 11,0

De él podemos deducir que la mayoría de las especies son capaces de sobrevivir dentro del rango total de temperaturas encontrado en la laguna, manifestando rangos preferenciales característicos, los que según el nivel térmico en que se ubiquen determinan los siguientes grupos de especies:

a) Nivel térmico preferencial alto (16,5 — 19,0 °C). Compuesto por las especies del grupo A y *Polyarthra sp.*, configurando el grupo eminentemente termófilo de la laguna.

b) Nivel térmico preferencial bajo (10,5 — 15,0 °C):
   b') De rango amplio (10,5 — 15,0 °C). Compuesto por *C. unicornis, K. valga* y *T. patina.*
   b'') De rango estrecho (10,5 — 11,5 °C). Compuesto por las especies restantes del grupo C.

CONCLUSIONES

1.—La taxocenosis de rotíferos de la laguna El Plateado está estructurada como una unidad espacial, con una ligera tendencia a la estratificación dada por: presencia exclusiva de algunas especies raras en una o dos profundidades, preferendos relativos de especies poco abundantes y de presencia temporal parcial y, por concentración de los individuos de las especies dominantes numéricas y de alta constancia temporal en la profundidad de 4 m.

2.—Las especies componentes de la taxocenosis de rotíferos se pueden agrupar en las siguientes categorías:

I.—Criterio de coetaneidad y constancia temporal.
   a) Grupo A, definitorio de unidad espacial y temporal. Está integrado por *K. gracilenta, K. cochlearis* y *F. longiseta.*
   b) Grupo B, definitorio de unidad espacial y de parcialidad temporal. Está formado por: *K. valga, Polyarthra sp.* y *C. unicornis.*
   c) Grupo C, definitorio de estratificación espacial y de parcialidad temporal. Está formado por las especies restantes.

II.—Criterio de estacionalidad.
   a) Anuales, corresponden en su totalidad a las especies del grupo A anteriormente mencionado.
   b) Estacionales: b') Distribución vernal, formado por *K. valga* y *C. unicornis,* las que comprometen parte del período estival.
      b'') Distribución estival, la única especie con este tipo de distribución es *Polyarthra sp.*
      b''') De aparición esporádica, formado por las especies restantes.

III.—Criterio de preferendum térmico.
   a) Nivel térmico preferencial alto (16,5 - 19,0 °C), formado por las especies del grupo A y *Polyarthra sp.*
   b) Nivel térmico preferencial bajo (10,5 - 15,0 °C):
      b') De rango amplio (10,5 - 15,0 °C), formado por *C. unicornis, K. valga* y *T. patina.*
      b'') De rango estrecho (10,5 - 11,5 °C), formado por las especies restantes.

3.—La profundidad de 4 m queda evidenciada como ecológicamente más apta para el desarrollo numérico de la taxocenosis de rotíferos.

4.—Fenológicamente se distinguen los siguientes tres períodos:
Período I. Entre los meses de Febrero y Junio, inclusives.
Período II. Correspondiente a los meses de Julio y Agosto.
Período III. Entre los meses de Septiembre y Enero, inclusive.

5.—Se establece como longitud del ciclo de la taxocenosis el lapso de un año. Las características de la fase inicial del segundo ciclo muestreado (1973) confirma, a la vez que entrega nuevos elementos, el patrón general.

BIBLIOGRAFIA

BODENHEIMER, F. 1955. Précis d'écologie. Payot.

DE BEAUCHAMP, P. 1965. Classe des Rotiferes. En Traité de Zoologie, ed. P. Grassé, 4 (3): 1225-1369. Masson et Cie.

EDMONSON, W. T. 1971. Methods for processing samples and developing data. En A manual for assessment of Secundary Productivity in fresh waters. W. T. Edmonson y G. G. Winberg edit. I. B. P. Handbook Nº 17.

PIELOU, E. C. 1969. An introduction to matemathical ecology. John Wiley and sons.

SAIZ, F. y V. AVENDAÑO. 1976. Análisis comunitario e instrumentos para su interpretación en artrópodos del Parque Nacional Fray Jorge. Anales. Mus. Hist. Nat. Valpso. (Chile), 9: 89-104.

SOKAL, R. y R. SNEATH. 1963. Principles of numerical taxonomy. Freeman and Co.

ESTUDIOS ECOLOGICOS SOBRE ARTROPODOS CONCOMITANTES A *ACACIA CAVEN*.— I. TAXOCENOSIS DE INSECTOS ASOCIADOS A LA INFLORESCENCIA (*)

FRANCISCO SAIZ, ENRIQUE VASQUEZ y HYDEE MOLINA **

ABSTRACT: The insect fauna associated to the inflorescense of **Acacia caven**, under steppe like conditions and mixed with other native elements of evergreen hardwoods, is studied through the following Orders: Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Homoptera, Heteroptera, Psocoptera and Neuroptera.

The following conclusions were reached:

a) Nuclei of species directly associated to the inflorescense of the "espino", (**Acacia caven**) are inexistent.

b) There exists a more diverse, more uniform (considering the specific distribution of individua) and more stable complexity of the taxocenosis in the vegetation-mixture situation.

The latter is considered as the closest pre-existing vegetational situation of **Acacia caven.**

INTRODUCCION

El grupo de Ecología Terrestre de la Universidad Católica de Valparaíso tiene como línea fundamental de investigación, en la actualidad, el estudio de las comunidades de artrópodos de las zonas de clima mediterráneo del país. Están en desarrollo una serie de trabajos sobre la entomofauna relacionada con el espino o con las formaciones vegetacionales a que pertenece.

La elección de tal especie vegetal para una línea de investigación sobre sinecología de artrópodos se basa, entre otras, en las siguientes razones:

1) Ser especie caracterizante de la región de clima mediterráneo.

2) Su calidad de autóctona que le confiere la potencialidad de ser buen elemento reforestador.

3) Sus características biológicas.

4) Su importancia económica, tanto por las excelentes características tecnológicas como caloríficas y artísticas de su madera.

5) La fácil observación de su fenología, la que permite un buen estudio comparado con la de los artrópodos concomitantes.

6) La posibilidad de usar sus frutos como complemento alimentario en ganado.

* Investigación cofinanciada por CONAF-Viña del Mar.

** Laboratorio de Ecología de la Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4059, Valparaíso, Chile.
Trabajo parcialmente financiado por la Dirección de Investigación de la Universidad Católica de Valparaíso.

La presente nota se circunscribe al estudio de algunos órdenes de insectos en cuanto partícipes de la comunidad artropodológica asociada a la inflorescencia del espino, estudiados durante todo el período de floración. Ellos son: Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Homoptera, Heteroptera, Psocoptera y Neuroptera.

Los objetivos específicos son:

1) Determinar y caracterizar la taxocenosis de los órdenes mencionados, concomitantes a la inflorescencia del espino.

2) Analizar la estabilidad taxonómica y biocenótica de la taxocenosis en función del tiempo y de la fenología de la floración de *Acacia caven.*

3) Caracterizar posibles grupos de especies que puedan considerarse propias de la inflorescencia, ya sea polinizadores, fitófagos, predadores, etc.

MATERIAL Y METODO

A.—*Antecedentes distribucionales del espino.*

El área de distribución del espino en Chile se extiende aproximadamente desde Copiapó hasta Concepción (27º 21' S - 36º 50' S), habitando principalmente el valle central y los faldeos de las dos cordilleras (Follmann y Matte 1963).

Las variadas condiciones climáticas en que se encuentra en la actualidad se reflejan en los diagramas ombrotérmicos de la Fig. 1a, comprobándose, además, las siguientes medias anuales: 29,4 mm para Copiapó, 336,2 para Santiago y 1308,2 para Concepción (Hajek y Di Castri 1975).

Fitogeográficamente forma, en la actualidad y en la mayoría de los casos, las estepas de *Acacia caven* o Espinales (Follmann y Matte 1963, Schmithuesen et al. 1956).

En forma natural se considera como integrante de la formación *Lithraeon* (Schmithuesen 1956).

Un primer nivel de degradación aparece en aquellos lugares donde el bosque ha sido parcialmente destruido, formando un bosque secundario constituido por una mezcla de árboles y de arbustos: *Acacia caven, Schinus polygamus, Colletia spinosa, Proustia pungens, Trevoa trinervis, Adesmia arborea, etc.*, y de vez en cuando *Puya sp.* y *Trichocereus chilensis* (Hueck 1959).

Un último nivel de degradación lo constituyen los rodales puros de espino (Schmithuesen 1956).

Las asociaciones características de epífitas lo relacionan a la formación *Lithraeon* (Follmann y Matte 1963).

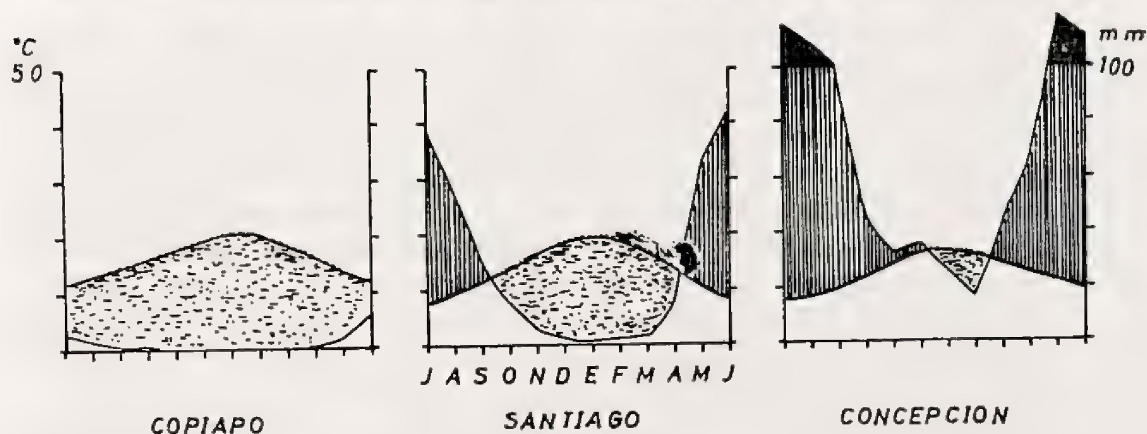
Los antecedentes anteriores, climáticos y distribucionales, hacen pensar con bastante fundamento que la especie requiere más agua de lo que habitualmente se piensa. Ello explicaría el porqué de la no renovación natural, especialmente en la zona norte de su área de dispersión, y el porqué la germinación de semillas logradas en forma natural en excrementos de vacunos en la zona central de Chile (p. ej. Valparaíso) difícilmente logran implantarse en el suelo.

Las probabilidades de que esto ocurra se incrementan con los años lluviosos, especialmente si los períodos de lluvia son largos, aunque no sean de lluvias intensas. Este mínimo hídrico debe haberlo obtenido antaño como componente de la formación *Lithraeon.*

Los criterios expuestos son importantes y deben ser tomados en cuenta en los planes de reforestación que se emprendan en base a esta especie.

B.—*Lugar de estudio.*

El presente estudio se realizó en la Reserva Forestal de Peñuelas



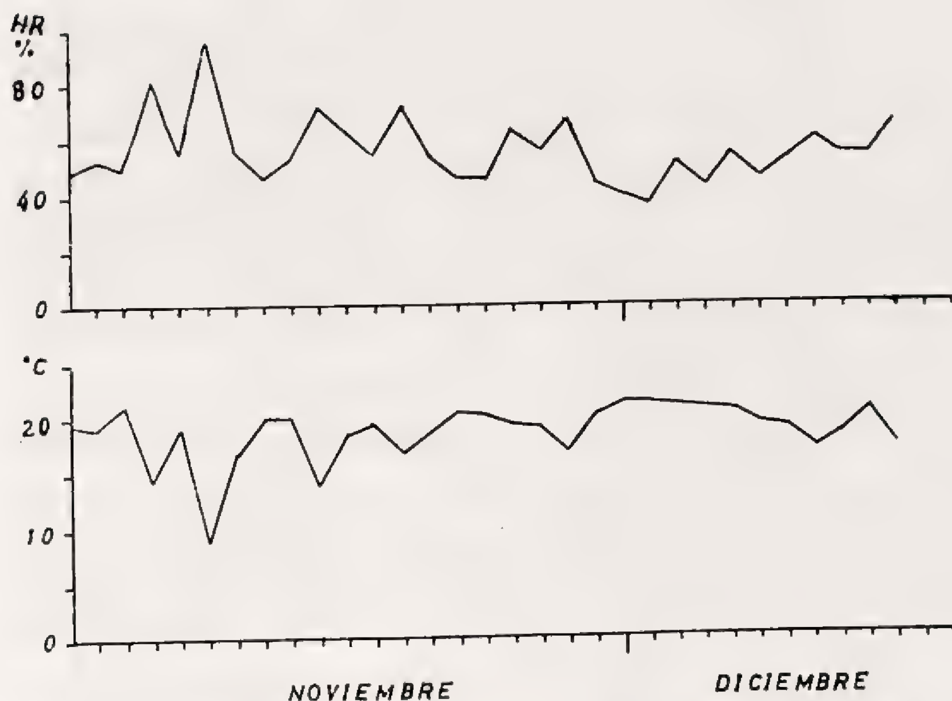


Figura 1.— a) Diagramas ombrotérmicos de tres zonas características de la distribución actual del espino en Chile; b) Temperatura y Humedad relativa (medias diarias) del período de estudio en Peñuelas.

(Valparaíso), gracias a las facilidades de su cercanía y a la colaboración de CONAF-Viña del Mar, seleccionándose dos sectores representativos de las características extremas existentes en ella.

Para tal selección se consideraron aspectos del clima y la vegetación concomitante, configurando el siguiente esquema general:

Sector A.— Zona plana poblada por espinos aislados, generalmente de desarrollo arbóreo, siendo la cubierta del suelo de tipo herbáceo estacional, con período seco estival, formada fundamentalmente por gramíneas. Comparada a la otra zona es visiblemente más árida.

Sector B.— Zona en que los espinos presentan una mayor densidad, estando mezclados con otros árboles autóctonos como: *Quillaja saponaria, Peumus boldus, Cryptocarya alba, Maitenus boaria, Muehlenbeckia sp.*, etc. La cubierta herbácea del suelo es alta, densa y casi uniforme, sin predominio de gramíneas y presencia abundante de ortigas. La fisionomía general es de estepa de espino mezclada con bosque esclerófilo degradado, Microclimáticamente es más húmeda que el sector A, como lo demuestra la presencia de líquenes en los espinos.

La Fig. 1b informa sobre las condiciones térmicas y de humedad relativa general del período de estudio (medias diarias). Datos proporcionados por CONAF.

Para la captura de insectos se usaron trampas de líquido de actividad continua y recolección periódica, de las siguientes dimensiones: 12 cm de diámetro, 8 cm de profundidad. Se usó formalina al 4%, adicionada de glicerina y detergente.

Con el fin de no provocar atracción o repulsión por color se utilizaron trampas amarillas, perfectamente camufladas entre las flores. Además, se ubicaron de manera que quedaran parcialmente incluidas en masas de inflorescencia.

Dado que la floración no se da en forma simultánea y con igual intensidad en un área, se colocaron dos trampas por árbol seleccionado, tratando de cubrir las exposiciones extremas de floración (prematura y tardía), en este caso exposiciones N y S, respectivamente.

El trabajo se programó con 10 trampas por sector, colocándose 12 para compensar posibles pérdidas.

La fecha de las recolecciones es la siguiente: 22-X; 29-X; 5-XI; 12-XI; 19-XI; 26-XI; 2-XII; 10-XII, de 1975, abarcando todo el período de floración.

Es trascendente destacar aquí que la floración se dio en un 100% en una etapa previa al desarrollo foliar, antecedente importante para la interpretación de la información obtenida. En el período de floración de 1976, ésta se dio después de un gran desarrollo foliar y con una intensidad muy inferior a la de 1975.

De los órdenes considerados, Psocoptera y Neuroptera no se presentan individualmente en forma gráfica, pero sí están incluidos en los cálculos y gráficos referentes a los totales, debido a su escasísima importancia como número de especies y de individuos (Tabla I).

C.—*Parámetros considerados.*

Para el análisis cuantitativo del material se utilizaron los siguientes parámetros bajo las expresiones que se indican:

a) Densidad = Nº de individuos por trampa.

b) Constancia = % (Bodenheimer 1955).

c) Dominancia = % abundancia relativa (Bodenheimer 1955).

d) Afinidad =

1) Taxonómica = índice de Jaccard (Sj) (Sokal y Sneath 1963).

2) Biocenótica = índice de Winer (Sw) (Da Fonseca 1968).

La construcción de dendrogramas se hizo mediante "weighted pair-group method" (Sokal y Sneath 1963) y para su interpretación se ha considerado el trabajo de Sáiz y Avendaño (1976).

e) Diversidad específica = índice de Shannon, usado según la expresión de Lloyd et. al. (1968).

f) Uniformidad = índice de Pielou (J) (Pielou 1969).

g) Overlap = índice de Horn (Ro) (Horn 1966).

Una lista de los nombres específicos que se han obtenido hasta el momento se da como Anexo.

RESULTADOS Y DISCUSION

A.—*Composición específica del material colectado y características globales.*

Al estudiar la entomofauna asociada a la inflorescencia de un vegetal pueden considerarse las posibilidades extremas siguientes:

a) que ella le sea característica.

b) que corresponda fundamentalmente a fauna que llega secundariamente a la inflorescencia, ya sea como fitófagos de otras partes del vegetal, como predadores de ellos, o accidentalmente.

El análisis de las especies colectadas en la zona de inflorescencia, considerando tanto la importancia numérica como la persistencia espacial y temporal, debe informar sobre la respuesta correcta. Esta puede ser una de las alternativas extremas o cualquier situación intermedia.

TABLA I

Distribución de las especies por familias y categorías de abundancias relativas y constancias temporo-espaciales (%)

	Sector A								Sector B							
	Abund.				Const.				Abund.				Const.			
DIPTERA	A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H
Agromyzidae	1	1	.	.	1	.	.	1	1	1	.	.	1	.	1	.
Asilidae	2	.	.	.	2	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.
Calliphoridae *	8	.	.	.	6	1	1	.	6	1	.	.	2	3	2	.
Cecidomyiidae	3	1	.	.	3	1	.	.	5	.	.	.	5	.	.	.
Ceratopogonidae	2	.	.	.	2	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.
Chironomidae	2	1	2	.	1	1	2	1	3	.	.	.	3	.	.	.
Chloropidae	4	1	.	.	2	2	1	.	3	1	.	.	2	1	1	.

	Sector A								Sector B							
	Abund.				Const.				Abund.				Const.			
	A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H
Dolichopodidae	3	.	.	.	3	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.
Empididae	7	1	.	.	6	1	1	.	4	.	.	.	4	.	.	.
Lauxaniidae	1	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.
Muscidae	6	1	.	1	4	2	1	1	4	3	.	.	4	.	3	.
Mycetophilidae	.	1	.	.	.	1	.	.	2	.	.	1	2	.	.	1
Nemestrinidae	—	—	—	—	—	—	—	—	1	.	.	.	1	.	.	.
Phoridae	2	1	.	.	2	.	1	.	.	1	.	.	.	.	1	.
Pipunculidae	1	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.
Psychodidae	1	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.
Sciaridae	1	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.
Sphaeroceridae	2	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.
Stratiomyiidae	2	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.
Syrphidae	2	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.
Tachinidae	9	1	.	.	5	4	1	.	3	1	.	1	2	1	1	1
Tephritidae	3	.	.	.	3	.	.	.	3	.	.	.	3	.	.	.
Therevidae	2	1	.	.	2	.	.	1	3	.	.	.	2	.	1	.
COLEOPTERA																
Alticidae	2	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	1	1	.	.
Anobiidae	1	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.
Anthicidae	1	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.
Bostrichiidae	—	—	—	—	—	—	—	—	1	.	.	.	1	.	.	.
Bruchidae	3	.	.	.	1	2	.	.	3	.	.	.	2	.	1	.
Buprestidae	1	1	.	.	1	.	1	.	.	1	.	.	.	1	.	.
Cantharidae	.	1	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	1	.	1	.
Carabidae	1	.	.	.	1	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.
Catopidae	—	—	—	—	—	—	—	—	1	.	.	.	1	.	.	.
Cerambycidae	2	.	.	.	1	.	1	.	2	.	.	.	2	.	.	.
Chlamisidae	—	—	—	—	—	—	—	—	1	.	.	.	1	.	.	.
Cleridae	—	—	—	—	—	—	—	—	4	.	.	.	4	.	.	.
Coccinellidae	5	.	.	.	4	1	.	.	5	.	1	.	4	1	.	1
Cryptocephalidae	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1
Cryptophagidae	1	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.
Crioceridae	—	—	—	—	—	—	—	—	3	.	.	.	3	.	.	.
Curculionidae	.	.	1	.	.	.	1	.	2	.	.	1	2	.	.	1
Dasytidae	—	—	—	—	—	—	—	—	1	.	.	.	1	.	.	.
Elateridae	1	.	.	.	1	.	.	.	—	—	—	—	—	—	—	—
Helodidae	1	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.
Lampyridae	.	.	1	.	.	.	1	.	—	—	—	—	—	—	—	—
Lathridiidae	1	1	.	.	.	.	2	.	1	.	1	.	.	.	1	1
Lyctidae	—	—	—	—	—	—	—	—	1	.	.	.	1	.	.	.
Malachidae	2	.	.	.	.	1	1	.	3	1	.	1	3	1	.	1
Mordellidae	3	.	.	.	3	.	.	.	3	.	.	.	3	.	.	.
Ostomidae	—	—	—	—	—	—	—	—	1	.	.	.	1	.	.	.
Pselaphidae	1	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.
Ptiliidae	—	—	—	—	—	—	—	—	1	.	.	.	1	.	.	.
Scarabaeidae	2	.	.	.	1	1	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.
Staphylinidae	11	.	.	.	11	.	.	.	7	.	.	.	7	.	.	.
Tenebrionidae	1	.	.	.	1	.	.	.	—	—	—	—	—	—	—	—
HYMENOPTERA																
Andrenidae	2	.	.	.	1	.	1	.	2	.	.	.	1	1	.	.
Anthophoridae	4	.	.	.	4	.	.	.	5	.	.	.	5	.	.	.
Apidae	1	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.

	Sector A Abund.	Sector A Const.	Sector B Abund.	Sector B Const.
	A B C D	E F G H	A B C D	E F G H
Chrysidae	—	—	3 . . .	3 . . .
Colletidae	3 . . .	3 . . .	2 . . .	2 . . .
Halictidae	5 1 . .	5 . 1 .	8 1 . .	6 2 1 .
Ichneumonidae	14 . . .	13 1 . .	10 . . .	9 1 . .
Megachilidae	2 . . .	2 . . .	2 . . .	2 . . .
Mutillidae	1 . . .	1 . . .	—	—
Pompilidae	6 . . .	4 2 . .	4 . . .	3 1 . .
Sphecidae	7 1 1 .	4 4 1 .	9 . . .	9 . . .
Siricidae	1 . . .	1 . . .	—	—
Thynidae	1 . . .	1 . . .	1 . . .	1 . . .
Vespidae	2 . . .	2 . . .	5 . . .	5 . . .
HETEROPTERA				
Corixidae	—	—	1 . . .	1 . . .
Cydnidae	1 . . .	1 . . .	—	—
Mesovellidae	1 . . .	1 . . .	2 . . .	2 . . .
Miridae	2 . . .	2 . . .	4 1 . .	4 . 1 .
Nabidae	—	—	1 . . .	1 . . .
Pentatomidae	1 . . .	. . . 1	. . . 1	. . . 1
Piesmidae	1 . . .	1 . . .	—	—
Reduviidae	—	—	1 . . .	1 . . .
HOMOPTERA				
Aphidiidae	2 . . .	1 1 . .	2 . . .	1 1 . .
Cicadellidae	4 . 1 .	3 1 1 .	4 1 . .	4 . 1 .
Psillidae	2 . . .	2 . . .	1 . . .	. 1 . .
NEUROPTERA				
Chrysopidae	1 . . .	1 . . .	—	—
Coniopterigidae	1 . . .	1 . . .	1 . . .	1 . . .
Hemerobiidae	—	—	1 . . .	1 . . .
Mantispidae	—	—	1 . . .	1 . . .
PSOCOPTERA				
Epipsocidae	1 . . .	1 . . .	—	—
Hemipsocidae	1 . . .	1 . . .	—	—
Lachesillidae	1 . . .	1 . . .	—	—
Peripsocidae	—	—	1 . . .	1 . . .

* Bajo Calliphoridae se incluye también a Sarcophagidae.
Abundancias: A= 0-1, B= 1-2, C= 2-5, D= 5-8. (%)
Constancias: E = 0-12,5, F= 12,5-25; G= 25-50, H= 50-75. (%)

Resultados que incidirían en la primera posición extrema deben mostrar la existencia de núcleos definidos de especies concomitantes a todo el período de floración y presentes en todos los lugares en que ella se manifiesta, especialmente cuando la floración es máxima.

Resultados favorables a la segunda alternativa extrema deben mostrar dispersión de las especies en el espacio y en el tiempo, tanto de presencia como de abundancia (densidad poblacional).

Como primera aproximación a las hipótesis planteadas entregamos la Tabla I, en la cual se exponen las especies colectadas, ordenadas por familias y categorías de abundancias relativas al total muestreado y de constancias temporo espaciales globales.

Queda en evidencia una participación numérica diferencial, tanto de las especies como de las familias y los Ordenes, aspecto más claramente visualizado en la Tabla II, no estableciéndose a esta altura del análisis ninguna diferencia neta entre sectores estudiados.

TABLA II

Participación numérica y específica de los Ordenes estudiados.

	Nº Fam.	Nº Esp.	Total Indiv.	% Indiv.	Nº Fam.	Nº Esp.	Total Indiv.	% Indiv.
Coleoptera	23	48	1535	37,7	29	59	1240	38,4
Diptera	22	77	1661	41,1	23	62	1238	38,4
Hymenoptera	13	52	546	13,7	12	56	408	12,7
Heteroptera	5	6	65	1,4	6	11	224	6,2
Homoptera	3	9	226	5,1	8	8	87	2,8
Neuroptera	2	2	12	*	3	3	23	0,8
Psocoptera	3	3	7	*	1	1	3	*
Total	71	197	4049	100,0	71	200	3223	100,0

* Valores inferiores a 0,1.

Establecido lo anterior, cabe preguntarse si estamos frente a una unidad biológica definida, homogénea y propia de la inflorescencia, o si, por el contrario, está compuesta por varios subunidades y no presenta una estructura reconocible.

Del análisis conjunto de las abundancias relativas de las especies y de sus constancias temporo espaciales (Tabla III) podemos concluir que en ambos sectores hay un esquema general similar de composición de las taxocenosis, pero estructurado en base a especies diferentes. En ambos no se detecta una unidad biológica que pueda considerarse caracterizante del período total de floración de *Acacia caven,* aunque haya especies caracterizantes de los sectores.

Nos explicamos: si las especies que aparecen ubicadas en las categorías de mayores valores de dominancia-constancia no son las mismas en ambos sectores, podemos deducir que su presencia y abundancia no es consecuencia directa de la floración sino de otros factores.

B.—*Enfoque cronológico.*

La no definición de una unidad que pueda considerarse propia de la inflorescencia plantea la posibilidad de que ello sea resultado de una evolución temporal regular de la taxocenosis, de manera tal, que estén compuestas, en realidad, por una secuencia de subgrupos compactos, pero diferentes en el tiempo.

Los resultados indican que taxonómicamente en ninguno de los sectores estudiados se presenta dicha secuencia (Fig. 2a, Sj), sino que ambos se caracterizan por la débil similitud específica temporal secuencial, consecuencia directa del elevado número de especies raras (Tabla III).

TABLA III

Composición taxonómica de las taxocenosis según categorías de dominancia-constancia por sectores.

Categoría	Sector A	Sector B	Comunes
D - C	Lampyridae sp. 1 Muscidae sp. 2	— — Mycetophilidae sp. 1 Tachinidae sp. 3 Cryptocephalidae sp. 1 Curculionidae sp. 1 Malachiidae sp. 2 Pentatomidae sp. 1	0
D-Acce.	—	—	0
D-Acci.	—	—	0
Acce.-C	Chironomidae sp. 2	— Coccinellidae sp. 1 Lathridiidae sp. 1	0
Acce-Acce.	5	1	0
Acce-Acci.	—	—	0
Acci.-C	Agromyzidae sp.1	—	0
Acci-Acce.	18	12	4
Acci-Acci.	170	180	88

D=dominante; C=constante; Acc.=accesoria; Acci. =accidental.

Ponderadas las especies de acuerdo a su porcentaje de presencia espacial (Fig. 2b, S'w) se constata una alta asociación de los muestreos temporales, insinuando la idea de una unidad modificada secuencialmente, esquema que es válido para ambos sectores. Destácase una ligera tendencia a separar las primeras recolecciones (1, 2 y 3) del resto, lo que hace pensar en una relación más directa con la intensidad de la floración que con la cronología de los muestreos.

Un tercer nivel de aproximación a la valoración de la importancia ecológica de las especies es considerar su valor numérico en las diferentes etapas cronológicas, efecto globalizado, en este caso, mediante Sw. Tal análisis (Fig. 2c), informa de un comportamiento totalmente diferente de las taxocenosis de los sectores. Mientras en el B se mantiene el esquema general detectado en el párrafo anterior, aunque con una secuencia cronológica algo más laxa y más indicadora de separación de núcleos, en el sector A se da una fuerte similitud entre recolecciones iniciales e intermedias, separando netamente las finales.

Por lo tanto, en sentido temporal, podemos concluir que taxonómicamente existe una fuerte heterogeneidad de ambas taxocenosis, la que se reduce considerablemente en el sector B, por la alta constancia temporal de algunas especies, dando la idea de mayor complejidad. En cambio, en el sector A, la idea de unidad global no se da, estableciéndose dos

subnúcleos bien diferenciados, siendo la presencia de Lampyridae sp. 1. quien le da la fisionomía general y le confiere el carácter de mayor simplicidad.

La mayor complejidad del sector B estaría acorde con la mayor variedad vegetacional.

Los valores de diversidad y de uniformidad según la cronología de las recolecciones confirman la idea anterior (Tabla IVa).

C.—*Enfoque según fenología de la floración.*

En el transcurso del análisis anterior, especialmente al tratar las similitudes por S'w, se ha insinuado la posibilidad de que aquella varíe su composición taxonómica y su complejidad estructural en función del

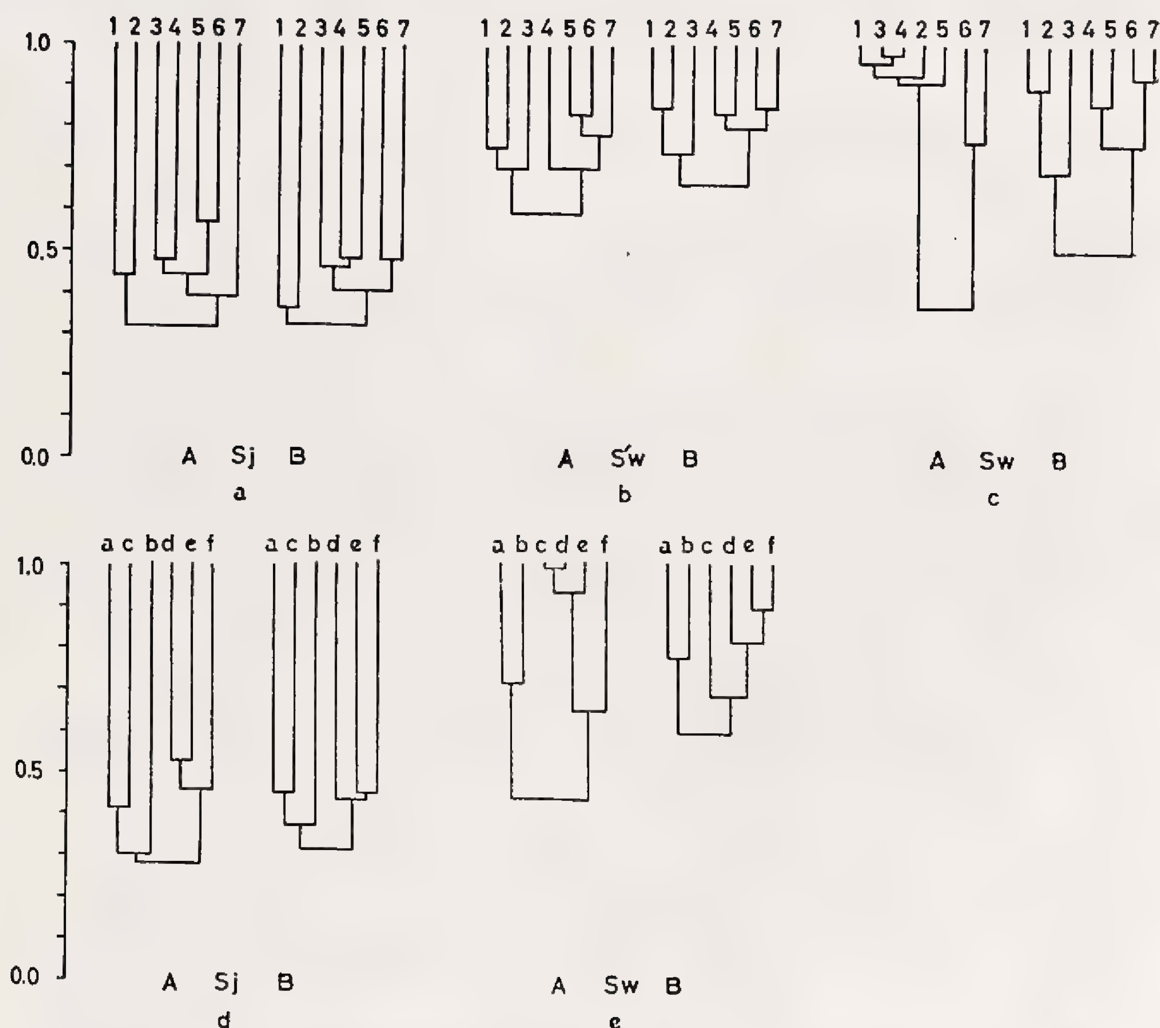


Figura 2.— Dendrogramas de afinidad taxonómica (Sj), biocenótica calculada con valores de importancia según constancia espacial (S'w) y biocenótica calculada con valores de importancia según dominancia específica (Sw), por cronología de muestras a, b, c) y de fenología de la floración (d e) para el total del material estudiado. A= sector A, B=sector B.

grado de floración alcanzado, más que de la secuencia cronológica del muestreo.

Para estudiar esta relación, se reunieron los materiales aportados por las trampas según porcentaje de floración existente en el área cubierta por cada una de ellas durante cada período de funcionamiento. Así se obtienen las siguientes categorías:

A.— 0-25% de floración B.—25-50% de floración
C.—50-75% de floración D.—75-100% de floración.
E.— 0-50% de flores secas
F.—50-100% de flores secas más hojas en desarrollo.

Los valores de importancia numérica fueron trabajados como promedio por trampa.

TABLA IV

Diversidad y uniformidad específicas por sectores según cronología de muestreo y fases de floración. (CV=coeficiente de variabilidad).

	Diversidad (H)		Uniformidad (J)	
	Sector A	Sector B	Sector A	Sector B
a.—Cronología de muestreo.				
1	4,28	5,01	0,72	0,88
2	4,82	5,23	0,79	0,85
3	3,82	5,10	0,72	0,81
4	4,11	5,28	0,66	0,82
5	4,89	5,02	0,74	0,82
6	5,18	5,25	0,78	0,76
7	5,46	5,36	0,83	0,82
CV	0,12	0,02	0,07	0,04
b.—Fases de la floración.				
A	5,54	4,86	0,95	0,83
B	3,88	5,29	0,73	0.97
C	3,59	4,90	0,62	0,81
D	4,14	5,46	0,62	0,83
E	3,58	5,38	0,55	0,82
F	5,46	5,43	0,77	0,76
CV	0,19	0,05	0,18	0,08

Taxonómicamente (Sj, Fig. 2d) se reafirma la heterogeneidad de la taxocenosis, con una ligera tendencia a separar la etapa de floración positiva (A, B, C) de la de desecación. Esquema válido para ambos sectores.

Biocenóticamente (Sw, Fig. 2e) en el sector A se segregan tres fases: una inicial correspondiente a porcentajes de floración inferior a 50%, una intermedia, agrupando tanto las máximas intensidades de floración como aquella en que las flores secas son minoritarias, y una terminal, propia de las flores secas y del desarrollo del follaje. A su vez, en el sector B se confirma una unidad más compacta, diferenciándose claramente la primera fase detectada en el sector A y enmascarándose las cuatro finales.

Los diferentes grados de diversidad específica y de uniformidad están a la base de esta característica (Tabla IVb).

Derivado de lo expuesto, puede considerarse a las categorías C, D y E como el grupo potencialmente definitorio de núcleos de especies características de la inflorescencia del espino, ya que en ellas la posibilidad de llegada de insectos atraídos por otras fases fenológicas del vegetal son menores.

Siendo escasas las especies que reúnen condiciones de ser altamente constantes en tal situación y tener densidades importantes, y no siendo las mismas en los sectores en estudio, se concluye la no existencia de un grupo de especies asociadas directamente a la inflorescencia, quedando determinada su presencia por otros factores (asteriscos en Tabla V). Dicha Tabla agrupa las especies que presentan más del 50% de constancia y/o más del 2% de dominancia.

Comparado los valores promedios por trampa de dichas especies en ese grupo con los de las otras fases de la floración (Tabla VI) se confirma lo anterior.

TABLA V

Posibles especies caracterizantes de la floración del espino (fases C, D, E)

Especies	SECTOR A Dominancia (%)	SECTOR A Constancia (%)	SECTOR B Dominancia (%)	SECTOR B Constancia (%)
Muscidae sp. 2	5,43*	65,7*	2,49	42,4
Mycetophilidae 1	2,90	22,9	9,20*	63,6*
Tachinidae 3	2,28	45,4	4,13	45,4
Tachinidae 6	—	—	2,30	39,4
Therevidae 2	1,85	51,4	—	—
Lampyridae 1	38,81*	74,3*	—	—
Lathridiidae 1	1,71	48,6	5,03*	75,8*
Coccinellidae 1	—	—	2,04	42,4
Cryptocephalidae 1	—	—	8,68*	87,9*
Cryptophagidae 1	—	—	3,53	54,5
Curculionidae 1	—	—	6,95*	57,6*
Malachiidae 2	—	—	7,80*	54,5*
Pentatomidae 1	—	—	7,30*	60,6*
Sphecidae 1	2,71	34,3	—	—
Sphecidae 6	4,80	42,8	—	—

D.—*Participación de los Ordenes de insectos en los esquemas globales.*

Temporalmente la composición taxonómica de los Ordenes ratifica la idea de alta heterogeneidad detectada en el análisis global (Fig. 3, Sj).

Ponderadas la permanencia témporo espacial de las especies y su correspondiente aporte numérico (Fig. 3, S'w y Sw), queda en evidencia que los Ordenes Coleoptera y Diptera son los determinantes fundamentales de las características de los esquemas globales, tanto por la estructura del dendrograma como por su mayor peso numérico en especies e individuos.

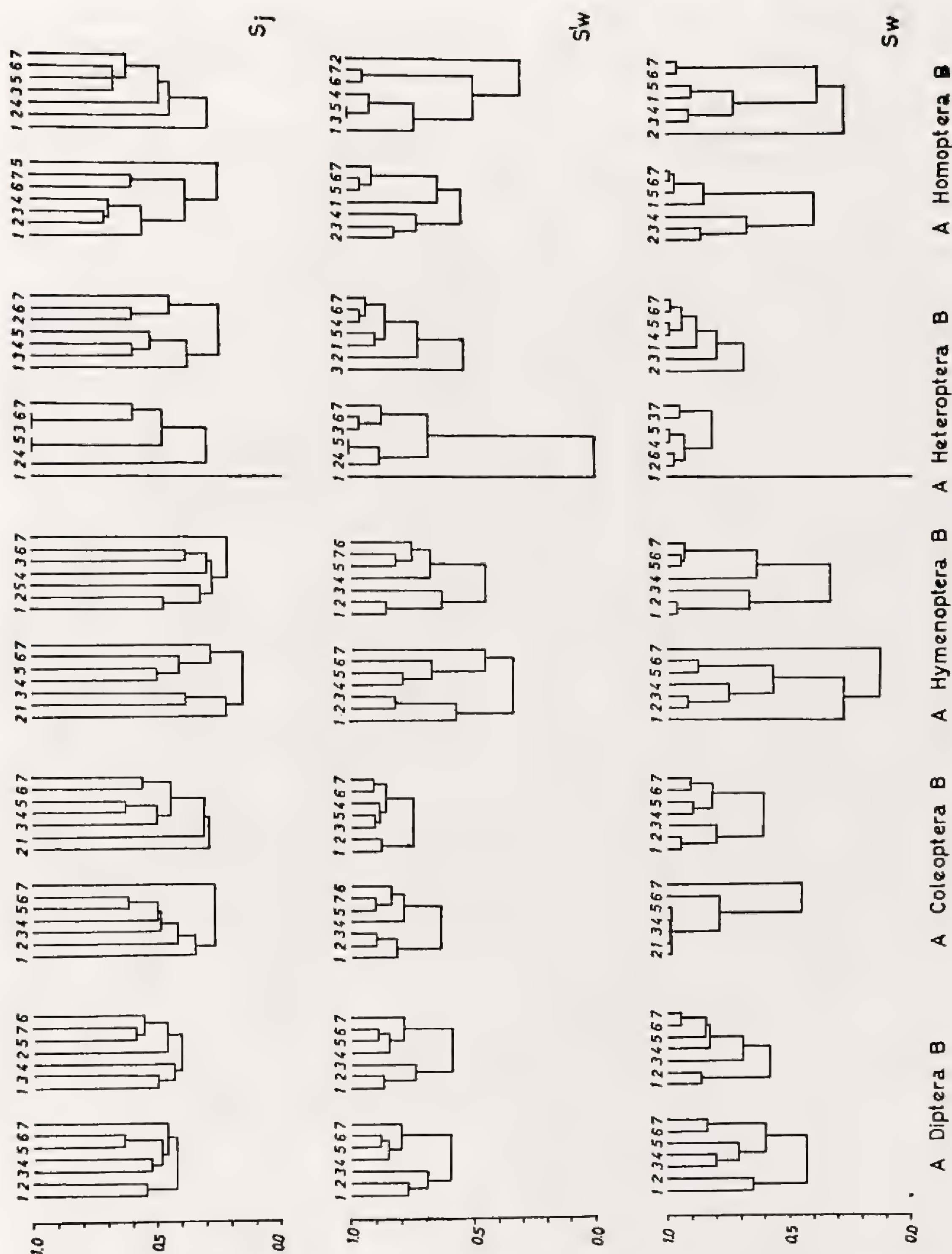


Figura 3.— Dendrogramas de afinidades taxonómicas (Sj), biocenótica calculada con valores de importancia según constancia temporo espacial (S'w) y biocenótica calculada con valores de importancia según dominancia específica (Sw) de acuerdo a la cronología de las muestras y por órdenes. A=sector A, B=sector B.

La aparente situación contraria detectada en el sector A en el análisis en base a Sw (Fig. 3) se debe a la alta redundancia de Lampyridae sp. 1, la cual enmascara los efectos diferenciales de las otras especies (condición de taxocenosis simple).

Por lo tanto, Diptera se presenta bajo todas las situaciones como taxocenosis diversa, situación también válida para Coleoptera en el sector B. La anomalía de Coleoptera en sector A se debe fundamentalmente a 1 especie.

Hymenoptera presenta esquemas intermedios entre los ya analizados y los de Heteroptera y Homoptera, quienes no muestran patrones claros de relaciones, posiblemente debido a que no presentan nexos muy directos con la floración dadas sus características biológicas.

TABLA VI

Promedio por trampa de las especies principales de la Tabla V comparadas con los otros grupos de categorías de floración.

	SECTOR A			SECTOR B		
Fases floración	A-B	C-D-E	F	A-B	C-D-E	F
Especies						
Muscidae sp. 2	0,75	3,26	4,87	—	1,05	0,96
Mycetophilidae 1	—	1,74	0,04	1,50	3,88	4,04
Lampyridae 1	1,42	23,31	8,04	—	—	—
Lathridiidae 1	0,08	1,03	1,47	1,42	2,12	1,04
Cryptocephalidae 1	0,08	—	—	3,83	3,66	3,42
Curculionidae 1	—	0,82	3,04	0,58	2,93	5,67
Malachiidae 2	—	—	—	—	3,29	4,00
Pentatomidae 1	—	0,48	0,96	0,08	3,08	2,79

Desde el ángulo de la fenología de la floración se confirma la idea de heterogeneidad taxonómica (Fig. 4 Sj), así como todo lo expuesto respecto a participación y características de los esquemas particulares de los Ordenes, analizados biocenóticamente (Fig. 4, Sw).

La información deducida de las diversidades específicas (Tabla VII) ratifica aún más dichas ideas.

TABLA VII

Diversidad específica por Ordenes y Sectores según cronología de las recolecciones y fases de la floración del espino.

a) *Cronología de las recolecciones.*

	Diptera		Coleoptera		Hymenoptera		Heteroptera		Homoptera	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	4.61	3.79	1.23	3.28	2.71	2.49	0.00	1.66	1.28	1.56
2	4.62	4.01	2.04	3.42	1.46	2.85	0.00	1.50	1.93	1.92
3	4.38	3.59	0.88	3.29	2.54	3.65	1.50	1.46	2.60	1.77
4	4.33	4.13	0.95	3.36	3.31	3.91	1.16	1.61	1.73	1.37
5	4.44	3.74	1.97	3.33	3.63	3.73	1.24	0.84	0.94	2.12
6	3.87	3.57	4.40	3.45	4.03	3.79	0.98	1.43	0.55	1.46
7	4.37	3.85	3.77	3.72	3.12	3.16	2.06	1.23	0.63	2.30
C.V.	0.05	0.05	0.59	0.04	0.28	0.15	0.71	0.21	0.50	0.18

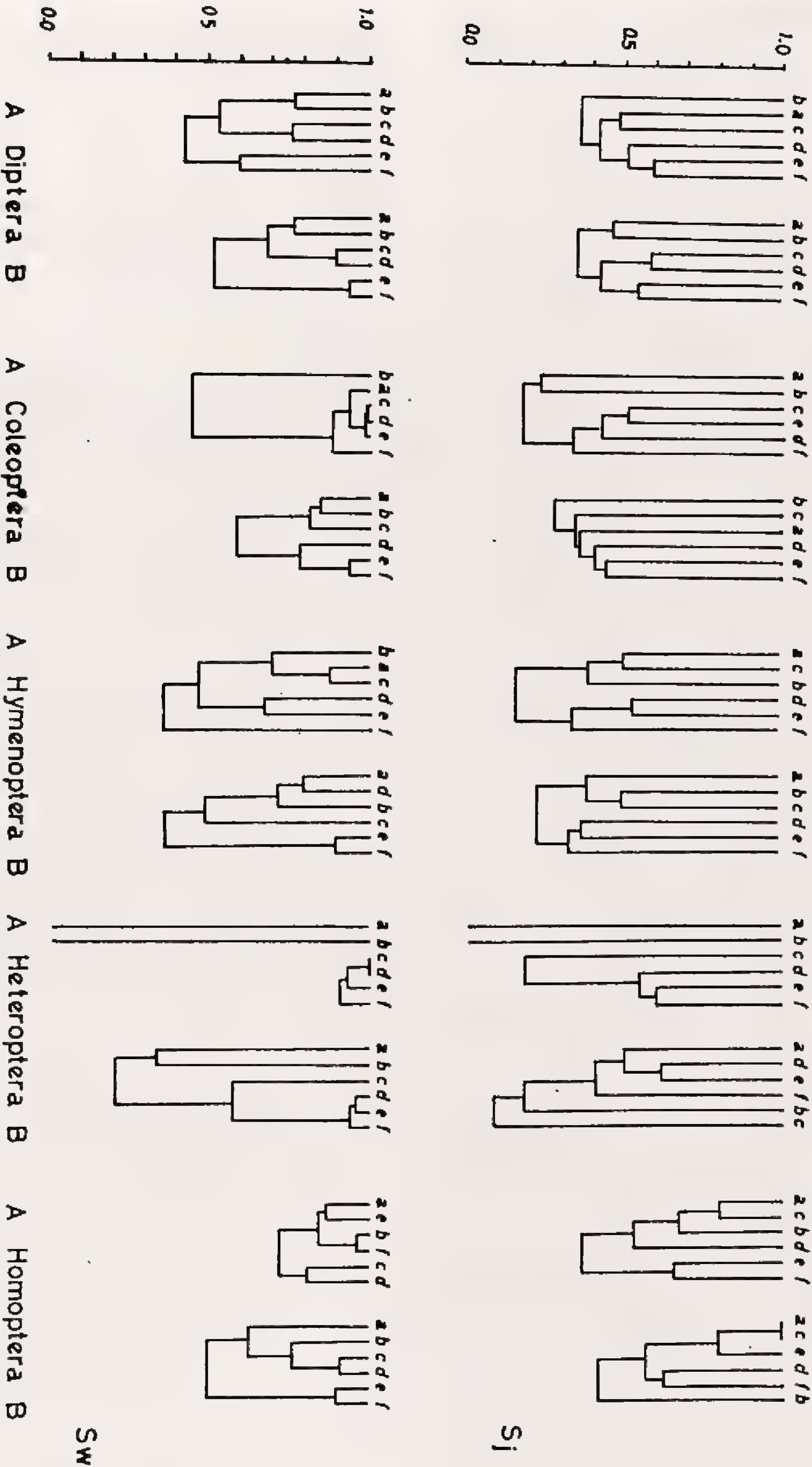


Figura 4.— Dendrogramas de afinidad taxonómica (Sj) y biocenótica calculada según valores e importancia de dominancia específica (Sw) por Ordenes de acuerdo a la fenología de la floración. A= sector A, B= sector B.

b) *Fases fenológicas de la floración.*

	Diptera		Coleoptera		Hymenoptera		Heteroptera		Homoptera	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
A	4.57	3.76	2.96	2.73	3.01	2.39	0.00	2.13	1.78	1.83
B	4.10	3.91	2.55	2.82	2.25	4.98	0.00	0.00	1.45	1.52
C	4.62	3.52	0.81	3.12	2.22	3.75	0.00	0.80	2.15	1.64
D	4.70	3.99	1.10	3.53	2.84	4.90	1.10	0.80	2.09	1.95
E	4.40	4.33	1.75	3.31	3.53	3.95	1.38	1.15	1.43	1.81
F	4.34	3.80	3.17	3.64	4.21	3.88	1.72	1.51	0.78	2.21
C.V.	0.04	0.06	0.44	0.11	0.23	0.22	1.05	0.62	0.32	0.12

E.—*Individualidad de los sectores estudiados.*

En el transcurso del análisis precedente se han ido planteando una serie de ideas respecto a la similitud de las taxocenosis asociadas a la inflorescencia del espino en ambos sectores.

Valorada globalmente la información anterior (Tabla VIII) se debe concluir que dichos sectores son fundamentalmente diferentes, adquiriendo importancia básica el tipo de vegetación concomitante.

TABLA VIII

Comparación global de los sectores en estudio.

	SECTOR A		SECTOR B
Sj		0,44	
Sw		0,17	
Ro		0,37	
H	4,36		5,22
J	0,71		0,84

Esta misma conclusión aboga en el sentido de la no existencia de una subtaxocenosis directamente asociada a la inflorescencia del espino.

CONCLUSIONES

El análisis de la taxocenosis constituida por Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Homoptera, Psocoptera, Heteroptera y Neuroptera, concomitante a la inflorescencia del espino durante el período de floración, nos permite concluir:

1.—No existen núcleos de especies que pudiéramos considerar directamente asociados o dependientes de la floración, por lo que no se puede hablar de una taxocenosis exclusiva de la inflorescencia del espino.

2.—La taxocenosis que acompaña a la inflorescencia del espino está fuertemente influenciada por las taxocenosis de la vegetación concomitante.

3.—En estepa de *Acacia caven*, la taxocenosis de artrópodos asociados a la flor es de tipo más simple, lo que abogaría en favor de considerar a la estepa como una formación disclimácica, siendo lo natural para el espino la formación Lithraeon.

4.—Coleoptera es determinante en la configuración de las características de la taxocenosis de la formación esteparia.
5.—Diptera y Coleoptera, en primer lugar, e Hymenoptera, en segundo, son los determinantes fundamentales generales de las taxocnosis estudiadas.

AGRADECIMIENTOS.— Los autores agradecen a los señores: Haroldo Toro, Jorge Valencia, Jaime Solervicens, Walter Sielfeld, Gerardo Arriagada, por la determinación de parte del material.

BIBLIOGRAFIA

BODENHEIMER, F. 1955. Précis d'ecologie. Payot.
DA FONSECA, P. 1968. L'outil statistique en biologie du sol. III. Indices d'interet écologique. Rev. Ecol. Biol. Sol, **3** (3): 381-407.
FOLLMANN, G. y V. MATTE. 1963. Estepas sin jirafas. Bol. Univ. Chile, Nº 42: 1-4.
HAJEK, E. y F. DI CASTRI. 1975. Bioclimatografía de Chile. Dir. Inv. Vice-Rectoría Académica, Univ. Católica de Chile.
HORN, H. 1966. Measurements of overlap in comparative ecological studies. The Amer. Natur., **100** (914): 419-424.
HUECK, K. 1959. Bosques secos de la zona tropical y subtropical de la América del Sur. Bol. Inst. Forestal Latin. Inv. y Capacitación, Venezuela, Nº 4: 1-3.
LLOYD, M., J. ZAR, J. KARR. 1968. On the calculation of information theoretical measures of diversity. The Amer. Naturalist, **79** (2): 257-272.
PIELOU, E. 1969. An introduction to mathematical ecology. J. Wiley and sons.
SAIZ, F. y V. AVENDAÑO. 1976. Análisis comunitario e instrumentos para su interpretación en artrópodos del Parque Nacional Fray Jorge. An. Mus. Hist. Nat., Valpso. (Chile), **9**: 84-104.
SCHMITHUESEN, J. 1956. Die raeumliche ordnung der chilenischen vegetation. Bonn. Geophisches Inst. der Univsersitate.
SOKAL, R. y R. SNEATH. 1963. Principles of numerical taxonomy. Freeman and Co.

ANEXO.— Lista de especies nominadas.

COLEOPTERA

Alticidae: Galleruca decorata Blanch.
Buprestidae: Anthaxia concinna Manh.; Mastogenius sp.
Carabidae: Andrewesella fasciatus Sol.
Cerambycidae: Phymatioderus bizonatus Blanch.; Callicleriphus laectus Blanch.
Cleridae: Epiclines gayi Chervr.; Epiclines basalis Blanch.; Eurymetopum sp. 1 y sp. 2.
Coccinellidae: Adalia angulifera Muls., Adalia deficiens Muls., Scymus (Pullus) bicolor Germ., Hyperaspis sphaeridiodes Muls.
Curculionidae: Apochnemidophorus sp.
Histeridae: Saprinus sp.
Lathridiidae: Melanophtalma sp. 1 y 2 (1).
Elateridae: Candanius grassillinus Cand.
Scarabaeidae: Athlia rustica Er.; Lichnia limbata Er.; Arctodium sp.
Staphylinidae: Lepidophallus pseudoelongatus Coiff. y Sáiz; Cheilocolpus brevipennis Germ.; Trogophloeus luteipes Sol.; Eudera angusticollis Coiff. y Sáiz; Atheta sp. Oligota pumilio Kiesw., Holobus pygmaeus Sol.
Tenebrionidae: Archeocrypticus chilensis Kaszab.

HYMENOPTERA

Andrenidae: Acamptopoeum submetallicum (Spin.); Lipoeum trifasciatum (Spin.).

Anthophoridae: Svastrides melanura (Spin.); Alloscirtetica tristrigata (Spin.); Alloscirtetica sp.; Tapinotaspis herbsti (Friese); Diadasia sp.

Apidae: Apis mellifera L.

Colletidae: Colletes viridans Vachal; Colletes araucariae Friese; Leioproctus mourei Toro; Oediscelis sp.

Halictidae: Dialictus sp. 1 y 2; Ruizantheda mutabilis (Spin.); Ruizantheda emarginata (Spin.); Caenohalictus sp.; Sphecodes sp.; Corynura chilensis (Spin.); Callochlora chloris (Spin.).

Ichneumonidae: Ophion sp.

Megachilidae: Megachile saulcyi Guér.; Megachile pollinosa Spin.; Nothanthidium steloides (Spin.).

Pompilidae: Salius reedi Herb.; Pseudogenia argentosignata Dalla Torre; Priocnemis dumuosus Burmeist.; Salius xanthopus Herb.

Sphecidae: Pison chilense Spin. (2); Pison areolatum Spin.; Astata dispar Reed; Tachysphex rufitarsis Spin.; Tachysphex pisonoides Reed; Cerceris gayi Spin. (3); Cresson parvispinosum; Clytemnestra sp.; Solierella chilensis Kohl.; Sphex latreille Lep.; Podagritus sp.; Heliocausus larroides Spin.; Tachytes chilensis Smith.

Thynidae: Elaphroptera sp.

Vespidae: Hypodynerus tuberculiventris Spin.; Hypodynerus sp. 1, 2, 3; Stenodynerus sp.; Discoelius merula Haliday.

Nota.— Las siguientes especies marcadas tienen correspondencia en el texto:

(1) Melanopthalma sp. = Lathridiidae sp. 1
(2) Pison chilense = Sphecidae sp. 1.
(3) Cerceris gayi = Sphecidae sp. 2.

ESTUDIOS ECOLOGICOS SOBRE ARTROPODOS CONCOMITANTES A *ACACIA CAVEN*. II. EVALUACION DE LA INFESTACION POR *PSEUDOPACHYMERINA SPINIPES* (Er.) *

FRANCISCO SAIZ, DUNNY CASANOVA, VILMA AVENDAÑO
y ENRIQUE VASQUEZ **

INTRODUCCION

Es de conocimiento general y tradicional que los frutos del espino (*Acacia caven* (Mol.) Hook y Arn.) son atacados por una especie de la familia Bruchidae, sin existir, hasta el momento, información adecuada acerca del problema.

El desconocimiento del grado de intensidad de la acción del brúquido en la naturaleza, la necesidad de conocer el máximo de aspectos biológicos de éste para una mejor comprensión de su acción en relación al fruto del espino y, la posible utilización de esta especie vegetal en planes de reforestación o de sus frutos como complemento en la alimentación del ganado, nos han motivado a desarrollar una serie de investigaciones tendientes a aportar información valedera para la comprensión de la relación entre ambas especies.

El presente trabajo tiene por objetivos concretos conocer las características de la infestación de espinos por el brúquido en cuestión y estimar su intensidad.

Los siguientes aspectos serán fundamentalmente considerados: fenología de la salida del brúquido adulto, efecto de la vegetación concomitante en el grado de infestación e intensidad de ésta en frutos y semillas.

Observaciones preliminares realizadas sobre frutos persistentes en los árboles a mediados de Primavera nos informan de posibles diferencias en las características de la infestación según la vegetación concomitante.

MATERIAL Y METODO

1.—*Diseño muestral.*

El presente estudio se realizó en la Reserva Forestal Peñuelas (Valparaíso). Para definir el universo se utilizaron los siguientes criterios: árboles sanos con frutos al 30 de Noviembre de 1976, eliminándose los enfermos o con desarrollo arbustivo no productivo.

En esta área se consideraron dos estratos:

* Investigación cofinanciada por Conaf-Viña del Mar.

** Laboratorio de Ecología, Univ. Católica de Valparaíso, Casilla 4059, Valparaíso, Chile.

Estrato 1. Zona norte del área, donde los espinos se encuentran en alta densidad y claramente asociados con árboles y arbustos, entre los que destacan: *Quillaja saponaria* Mol., *Peumus boldus* Mol., *Cryptocarya alba* Mol., *Maitenus boaria* Mol., *Muehlenbeckia* sp. Es una zona semiboscosa con baja intervención, cubierta en grandes sectores por un denso y alto estrato herbáceo anual.

Estrato 2. Zona sur del área estudiada donde la densidad de los espinos es menor, encontrándose en general más aislados. Es zona de tipo estepario con mayor intervención y estrato herbáceo anual de poco desarrollo en altura.

La selección de las muestras se hizo mediante el método del transecto, para lo cual se ubicó aproximadamente el centro de cada estrato, lugar en que se seleccionó un transecto al azar, haciendo girar libremente una aguja sobre un pivote central. Se fijó la línea imaginaria mediante puntos de referencia y se estableció en torno a ella una franja de unos 10 m en la que se seleccionaron uno de cada ocho espinos con las características exigidas. El procedimiento proporcionó una muestra de 16 árboles (reducida a 14 por pérdidas) en el estrato 1 y de 7 en el 2.

En los espinos seleccionados en que la carga de frutos era escasa se cogió la totalidad, dividiéndose en 2,4, u 8 partes de tamaño similar, según abundancia de la carga. De estas subdivisiones se eligió una al azar por árbol, colectándose allí la totalidad de los frutos.

El procedimiento descrito corresponde a un diseño muestral en dos etapas dentro de dos estratos, con un submuestreo de tamaño 1 en la segunda etapa.

El material recolectado se numeró y colocó en bolsas de malla colgándose del mismo árbol. El control de la salida de brúquidos se hizo periódicamente a través de las semillas. Para ello en cada salida a terreno se desgranaron los frutos con orificio de salida del coleóptero, se contaron las semillas aparentemente sanas y aquellas que habían aportado brúquidos, dejándose las primeras en otro depósito en el mismo árbol. En cada recolección se controló la emergencia de adultos en ambos depósitos.

El período total de observación estuvo comprendido entre el 30 de Noviembre de 1976 y el 14 de Julio de 1977, realizándose 12 salidas a terreno.

2.—*Estimadores usados.*

Estimador de proporción o de valor absoluto promedio, ya sea de cada estrato o del universo.

$$Y = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} Bi\ Yi$$

(usado para promedios)

$$P = \frac{\sum_{i=1}^{n} Yi}{\sum_{i=1}^{n} Xi}$$

(usado para proporciones).

donde:
n=Nº árboles de la muestra, ya sea en un estrato o en el universo.

Xi, Yi= valor en árbol i
Bi= nº subdivisiones en árbol i.

3.—*Observación final.*

Dado que la evolución de la manifestación de la infestación en el tiempo es visible, en frutos y semillas, por la presencia de orificios de salida del insecto, se usará el término "perforados" para referirse a momentos de dicha manifestación y el de "infestados" para nominar la globalización final de la infestación.

RESULTADOS Y DISCUSION

1.—*Grado de infestación.*

Como una primera aproximación a la valoración de la intensidad y características de la infestación de frutos de espinos por brúquidos, analizamos los datos globales expuestos en la Tabla 1.

TABLA 1

Infestación estimada de frutos y semillas de *Acacia caven* por *Pseudopachymerina spinipes* (Er.)

	Estrato 1	Estrato 2	Total
Nº de frutos	2.507	1.167	3.674
$\overline{X}$ frutos por árbol	179,1	166,7	174,9
$\overline{X}$ frutos infestados por árbol	165,8	152,9	161,4
% frutos infestados	92,5	91,7	92,3
Nº de semillas	46.030	23.323	69.353
$\overline{X}$ semillas por árbol	3.287,9	3.331,9	3.302,5
$\overline{X}$ semillas infestadas por árbol	667,2	626,5	646,8
% semillas infestadas	20,3	18,8	19,6

De ellos se deduce que a pesar del alto porcentaje de frutos infestados, la proporción de semilas afectadas es bastante baja (cerca del 20%), lo que nos hace pensar que si bien el brúquido ataca gran canti-

dad de frutos no estaría lesionando en forma trascendente el potencial biótico de la población de espinos.

El grado de infestación estimado no es homogéneo en la muestra analizada, sino que se reparte en forma variable entre los siguientes valores extremos: 7,5% y 47,5%, sin que aparezcan claras relaciones con factores como el tamaño de los árboles, su estado sanitario aparente, su carga de frutos, su cercanía o lejanía de otras especies arbóreas, etc.

Esta situación era de esperar para una relación interespecífica de este tipo, máxime si se considera el tamaño relativamente pequeño de la muestra.

Influyen, a nuestro entender, los posibles estados sanitarios de los árboles y el submuestreo realizado en aquellos con gran carga de frutos, ya que la selección al azar puede haber incidido en sectores de concentración o de baja densidad de la infestación. Es un hecho que la diferente intensidad de la insolación en la periferia del follaje afecta al vegetal desfasando las fases fenológicas en diferentes sectores de éste (Sáiz, Vásquez y Molina 1977).

Igualmente, podemos inferir, de los valores analizados, que se trataría de una relación interespecífica bastante antigua, en que las poblaciones involucradas habrían alcanzado un nivel de equilibrio aceptable a ambas.

Quizás, también podría interpretarse como correspondiente a un año de baja incidencia de la infestación, opinión que no nos inclinamos a compartir *, por el hecho de no tener conocimiento de información alguna referente a plagas de este brúquido (indicadoras de períodos de alta infestación), y por ser conocida esta especie desde muy antiguo.

Mas bien podríamos pensar en una fluctuación de ajuste ante la alteración de la condición fitosociológica del espino por intervención humana (Schmithuesen, 1956).

La no existencia de diferencias significativas, en los aspectos considerados, entre los estratos en estudio, respaldaría nuestra primera hipótesis, ya que podría interpretarse como una baja dependencia de la relación interespecífica de factores ajenos a ella misma.

2.—*Características temporales de la manifestación de la infestación.*

La concordancia de los esquemas de frecuencias temporales de salida de brúquidos adultos (frutos perforados, semillas perforadas y relación "semillas perforadas / stock de semillas del que provienen *) (Fig. 1a, b, c), nos plantea la existencia de una relación directa entre la fenología de la manifestación de la infestación en frutos y semillas.

---

* El alto % de frutos infestados no favorece la idea de ser un año de baja incidencia de la infestación.

* Se entiende por "stock del que provienen" a las semillas desgranadas en el período más todas aquellas aparentemente sanas de períodos anteriores.

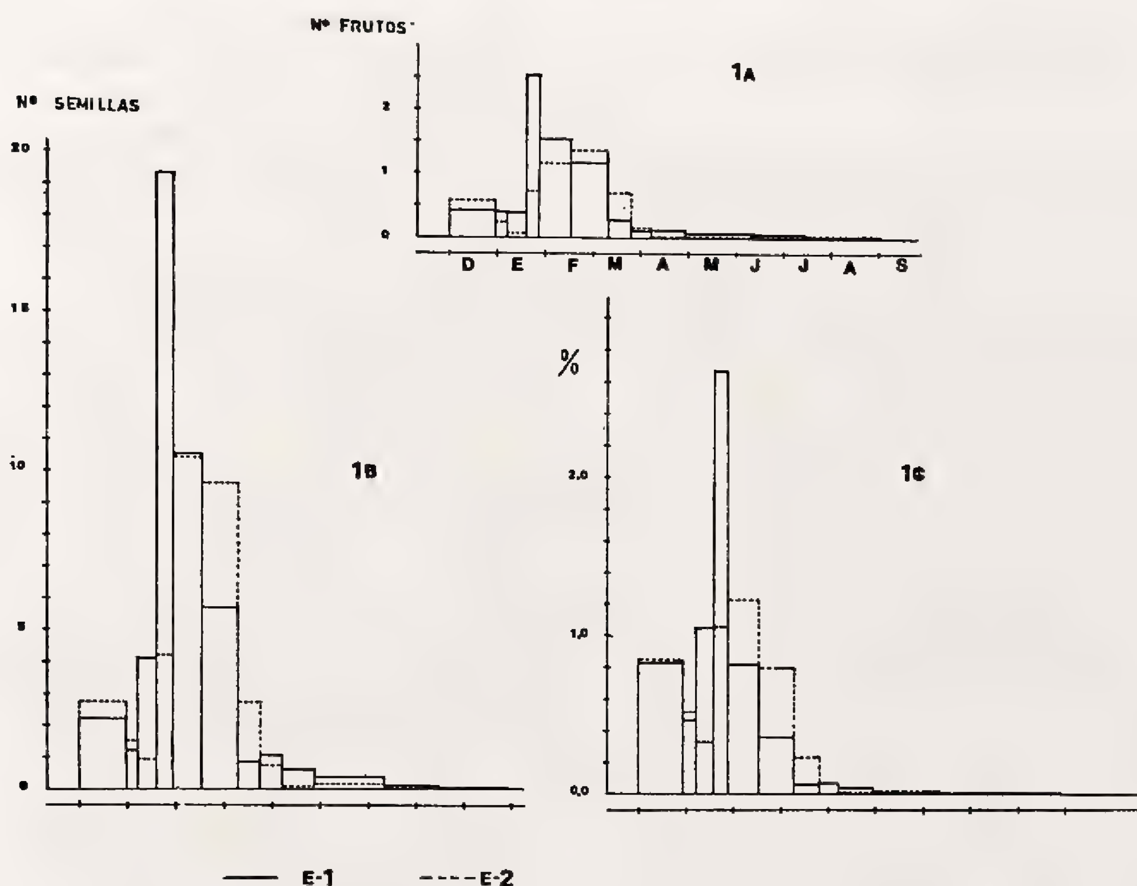


Fig. 1. Manifestación de la infestación por período/árbol/día. a= $\overline{x}$ temporales de frutos perforados; b= $\overline{x}$ temporales de semillas perforadas; c= relación temporal de "semillas perforadas / stock de semillas del que provienen". E-1 y E-2 = Estratos 1 y 2.

Ello, a su vez, hace pensar en una alta sincronización en la salida de brúquidos de los frutos.

Como una medida de lo anterior se calculó el % de semillas perforadas obtenidas directamente de los frutos perforados en el momento de cada recolección y el obtenido posteriormente de las semillas aparentemente sanas en ese instante, dando los siguientes valores: Estrato 1: 71,1% y Estrato 2: 74,2%.

A pesar del pequeño desfasamiento (atraso de unos 20 días del esquema del Estrato 2 respecto al 1, podemos considerar como período aproximado de emergencia de brúquidos adultos los meses de Diciembre, Enero, Febrero y parte de Marzo, centrándose fundamentalmente en Enero y Febrero (Fig. 1a, b, c).

La conclusión anterior se ve confirmada por las curvas de valores acumulados de semillas perforadas por árbol y por estrato (Fig. 2a) al darse un aumento de tipo exponencial en los meses de Enero y Febrero y establecerse una asíntota de Marzo en adelante.

Este mismo aspecto queda claramente expresado en la Fig. 2b en

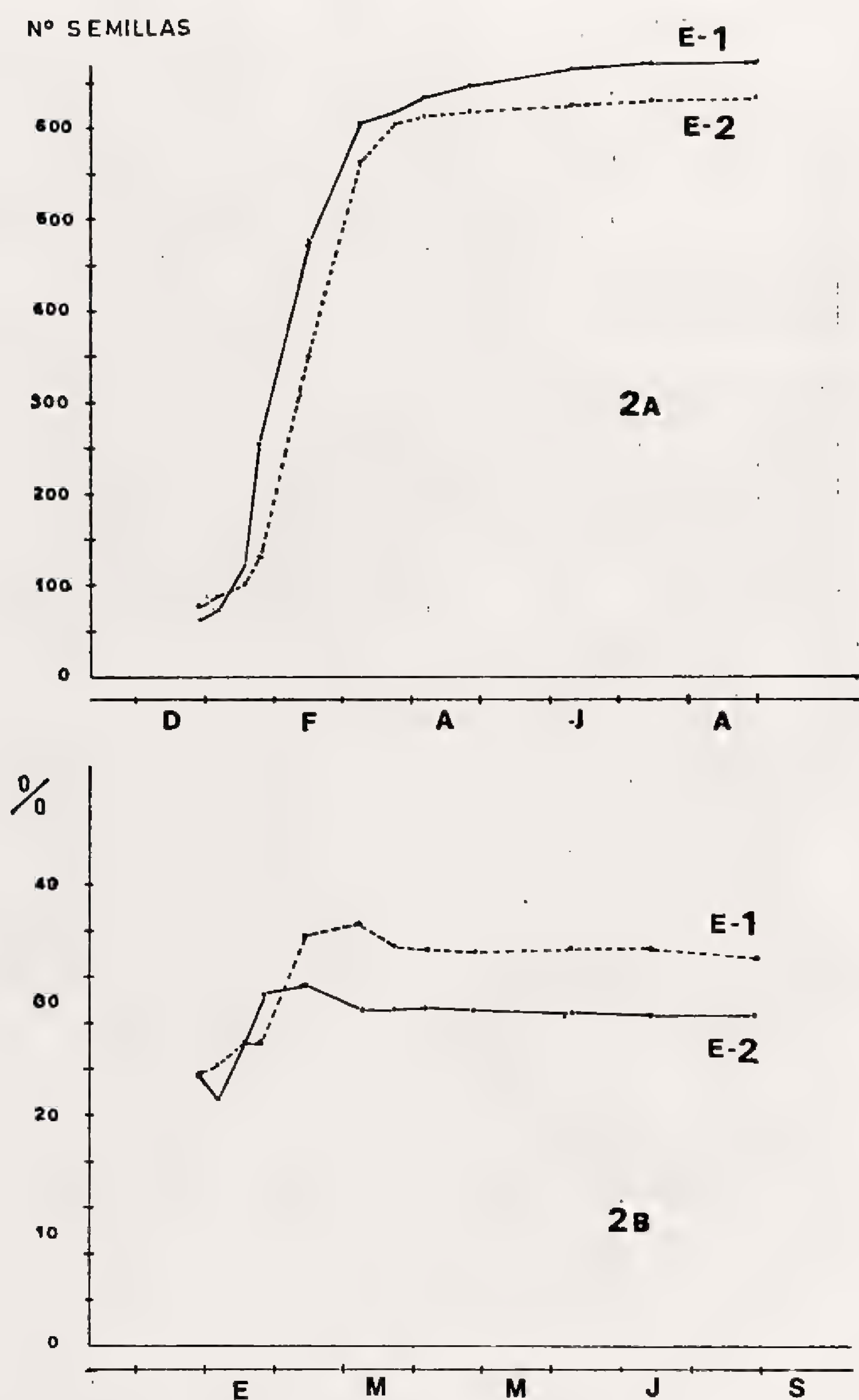


Fig. 2. Manifestación acumulada de la infestación. a= Curva de valores acumulados de semillas perforadas; b= evolución temporal de la relación "semillas perforadas acumuladas / total semillas estudiadas hasta ese momento". E-1 y E-2 = Estratos 1 y 2.

que se analiza la relación "semillas perforadas / total de semillas", consideradas en períodos acumulativos de tiempo y provenientes de frutos perforados hasta ese momento.

Es interesante destacar, a este nivel de análisis, que aún en los períodos de máxima expresión externa de la infestación, ella no logra valores alarmantes en cuanto al número de semillas afectadas, enfocados desde el punto de vista de una plaga.

El paralelismo de las curvas de valores correspondientes a los dos estratos confirma la validez de la idea de un solo esquema general de expresión de la infestación, ajeno en alta medida a la vegetación concomitante.

CONCLUSIONES

1.—La infestación de *Acacia caven* por *Pseudopachymerina spinipes* (Er.), si bien afecta un gran número de frutos no parece tener efectos negativos para el futuro de la población de espinos, ya que no estaría lesionando seriamente su potencial biótico.

2.—Existiría una relación interespecífica de relativo equilibrio entre ambas especies, derivada probablemente de una gran antigüedad de la misma.

3.—La máxima manifestación externa de la infestación (aparecimiento de brúquidos adultos) corresponde aproximadamente a los meses de Enero y Febrero, dentro de un rango que abarcaría desde Diciembre a Marzo.

4.—Los meses restantes corresponderían a las fases de desarrollo embrionario y larvario, ya que los adultos ovopositan al poco tiempo de emergidos.

5.—Existe un alto grado de sincronización en la emergencia de los brúquidos de cada fruto.

BIBLIOGRAFIA

SAIZ, F., E. VASQUEZ y H. MOLINA. 1977. Estudios ecológicos sobre artrópodos concomitantes a **Acacia caven**. I. Taxocenosis de insectos asociados a la inflorescencia. An. Mus. Hist. Nat., Valpso., **10**: 135.

SCHMITHUESEN, J. 1956. Die raeumliche ordnung der chilenischen vegetation. Bonn. Geophisches Inst. der Universitate.

ASPECTOS ECOLOGICOS DE LOS ICHNEUMONIDOS DEL BOSQUE DE QUINTERO

VIVIANE JEREZ *, DOLLY LANFRANCO **, BELISALIA ANDRADE

ABSTRACT: The fauna of Ichneumonidae of Quintero forest is investigated through an annual cicle, four periods are recognized. A lot of 1172 specimens are collected, 54 species and 10 subfamilly are studied.

A quantitative analysis of Ichneumonidae composition, dominance, constancy, affinity and fenological aspects are discussed.

Finally, some ecological aspects of **Hemicallidiotes 1** and Diadegma 1 are descrived.

El Bosque de Quintero ha suscitado la atención de diversos investigadores (Looser 1944, Levi 1951, Solervicens 1967, Villagrán 1969, Romero y Peña 1972, Silva y Vivar 1973, Solervicens 1973), quienes han realizado estudios de tipo florístico, ecológico, faunístico y climático. El presente trabajo viene a ofrecer una contribución más al conocimiento de este bosque, a través de la composición taxocenótica de la Ichneumonofauna y de sus variaciones temporales.

MATERIAL Y METODO

Se realizó un muestreo anual entre Marzo de 1972 y Febrero de 1973. Las prospeciones se efectuaron cada quince días con un total de veinticuatro recolecciones.

La colecta se llevó a cabo mediante redes entomológicas y paraguas japonés en el sector ecotonal del bosque. Este al norte y al oeste se pone en contacto con un extenso cañaveral constituido fundamentalmente por *Scirpus californicus* (C. A. Mey) Steud, y *Polypogon australis* Brongn y al este y por el sur con potreros de vegetación baja de gramíneas y malezas. La periferia del bosque está constituida casi exclusivamente por *Myrceugenia exsucca* (D. C.) Berg y *Drimys winteri* Forst, entre los cuales aparecen algunos ejemplares de *Escallonia revoluta* (R. et Pav) Pers y *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz.

Durante el año se obtuvo un total de 1172 individuos. Para el análisis cuantitativo de los datos se utilizaron los valores de Constancia y Dominancia según Bodenheimer (1955) y el Indice de Afinidad de Dice (Sorensen), (Gounot 1969).

* Departamento de Biología, U. de Chile, Casilla 130 V, Valparaíso.

** Departamento de Recursos Naturales Terrestres. Sección Entomología. Instituto de la Patagonia. Casilla 102-D., Punta Arenas, Chile.

RESULTADOS Y DISCUSION

La ichneumonofauna del bosque está representada por 54 especies de las aproximadamente 170 especies descritas para Chile (Lanfranco 1977).

En el Cuadro 1 se indican las subfamilias y especies a que pertenecen los ichneumónidos, el número de individuos, la dominancia y constancia específica anual.

Jerarquización taxonómica.

Tres son las subfamilias mejor representadas (Gelinae, Porizontinae e Ichneumoninae) tanto en su abundancia relativa como en la riqueza específica (Cuadro 1).

Con los valores de constancia más los valores de dominancia anual (Cuadro 1) podemos definir dos grupos de ichneumónidos:

a) Especies comunes: compuestas por *Coccygomimus fuscipes, Hemicallidiotes* 1, *Hyposoter* 1, *Diadegma* 1 y *Helictes sp.*
b) Especies raras: el resto de las especies.

Análisis temporal.

El alto porcentaje de especies raras plantea la hipótesis de una distribución temporal estacional. El análisis de las afinidades entre las diferentes recolecciones (Fig. 1) y la caracterización de los grupos allí determinados por los valores de dominancia y constancia específicos (Cuadro 2) permite distinguir los siguientes períodos:

Período I. Muestreo 1 al 5 (inicio de Marzo 1972 hasta comienzos de Mayo 1972) se caracteriza por la presencia de dos especies comunes anuales, *Coccygomimus fuscipes* y *Helictes sp.* y dos especies características *Tromatobia sponsa* e *Hyposoter* 3. Cabe mencionar que *Coccygomimus fuscipes* es afín al período IV (Cuadro 3).

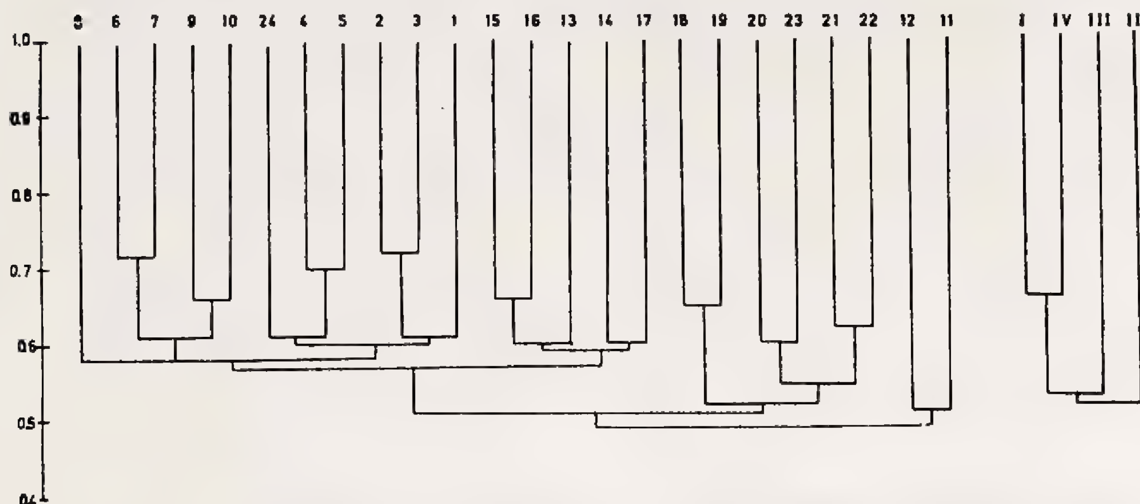


Fig. 1. Afinidades taxonómicas entre los diferentes muestreos y afinidad por período.

Período II. Muestreo 6 al 10 (mediados de Mayo hasta fines de Julio 1972) se caracteriza por presentar sólo una especie común anual *Hemicallidiotes* 1, destacándose como propias *Hemicallidiotes* 2, *Hemicallidiotes* 4, I-21 e I-22 y por *Anacis rubripes* afín con el período I.

Período III. Muestreo 11 al 16 (inicios de Agosto hasta fines de Octubre 1972), se caracteriza por presentar sólo dos especies comunes anuales, *Helictes sp.* y *Diadegma* 1, esta última afín al período IV.

Período IV. Muestreo 17 al 24 (comienzos de Noviembre 1972 hasta fines de Febrero de 1973), se caracteriza por presentar todas las especies comunes anuales excepto *Helictes sp.*

Aspectos particulares.

La densidad anual de las especies comunes se observa en la Fig. 2, constatándose que *Hemicallidiotes* 1 y *Diadegma* 1 presentan el mayor número de individuos a lo largo del año.

La abundancia de estas dos especies se muestra en la Fig. 3, donde se puede visualizar que *Hemicallidiotes* 1 está mejor representada en los períodos I y II mientras que *Diadegma* 1 lo hace en los períodos III y IV.

CONCLUSIONES

a) La taxocenosis de ichneumónidos del bosque de Quintero presenta un gran número (49) de especies raras, encontrándose sólo cinco especies comunes anuales (Dominante-Constante).

b) Se determinaron cuatro períodos característicos, que presentan un determinado número de especies que los caracterizan. Los períodos con-

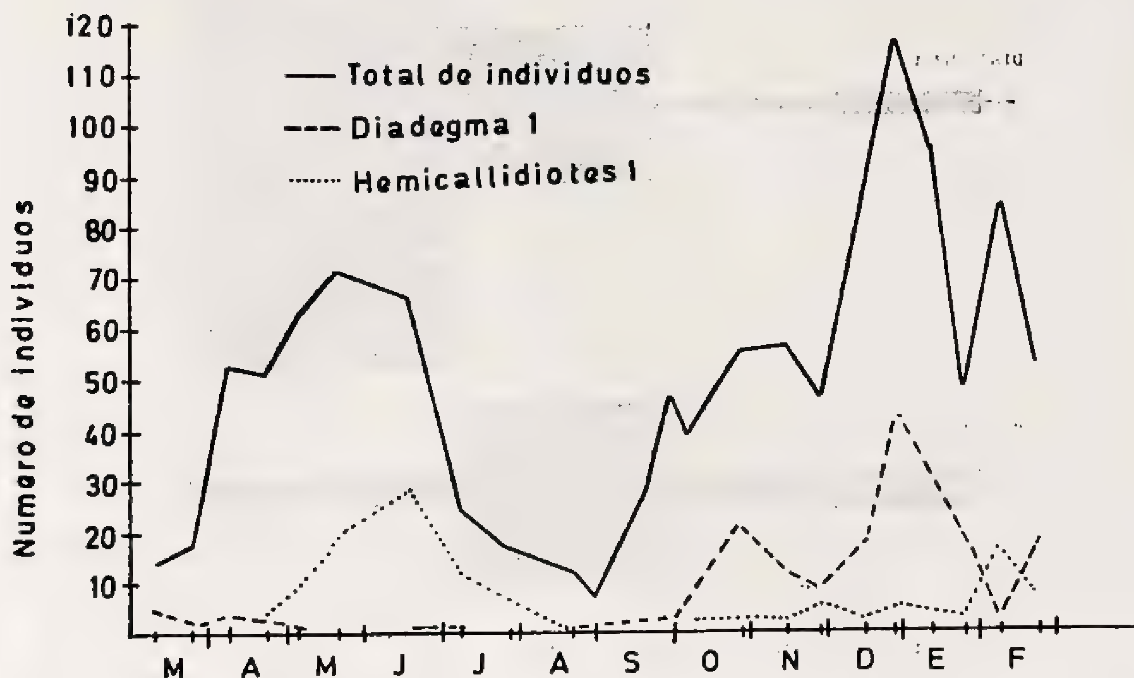


Fig. 3. Comparación del total de individuos con las dos especies más abundantes.

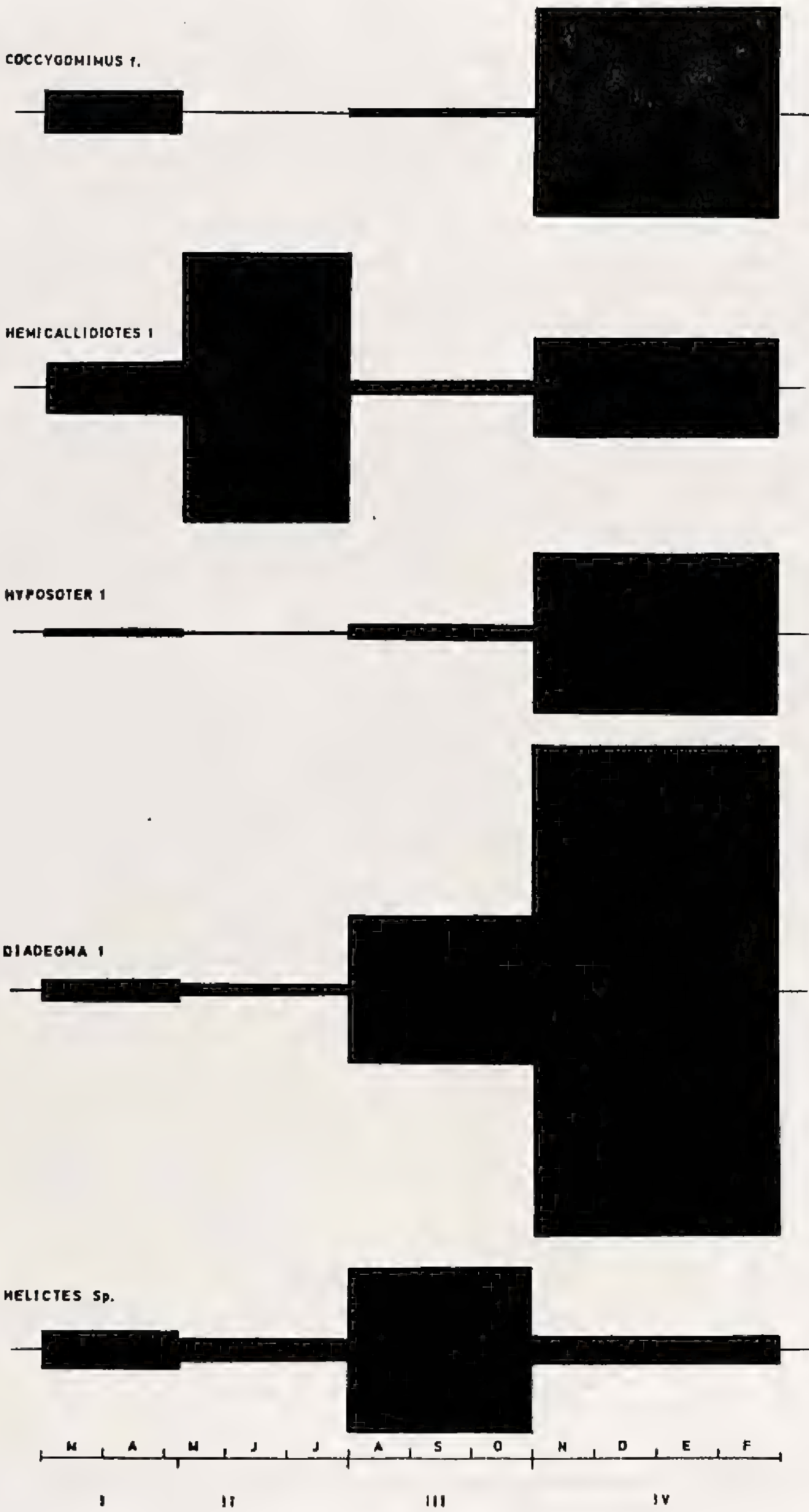


Fig. 2. Frecuencia de las especies constantes y dominantes anuales por período.

tiguos (I-II- I-IV, y III-IV) se relacionan a lo menos por una especie en común. Estos períodos observados corresponden aproximadamente a las estaciones climáticas de la zona en estudio.

c) Entre las especies comunes más abundantes *Hemicallidiotes* 1 se encuentra mejor representada en Otoño-Invierno (períodos I y II) en tanto que *Diadegma* 1 lo hace en Primavera-Verano (períodos III y IV).

CUADRO I

Subfamilias, especies, número de individuos por especie (N), dominancia (D.E.A.) y constancia específica anual (C.E.A.)

Subfamilia	especie	N	D.E.A.	C.E.A.
Ephialtinae	Coccygomimus fuscipes	84	7.1	54.1
	Tromatobia sponsa	14	1.1	29.1
Tryphoninae	Netelia sp.	29	2.4	33.3
Labiinae	Labena sp.	6	0.5	8.3
	Macrogrotea gayi	2	0.1	8.3
Gelinae	Anacis rubripes	79	6.7	45.8
	Bilira 1	2	0.1	4.1
	Bilira 2	3	0.2	12.5
	Bilira 3	2	0.1	8.3
	Trachysphyrus nigricornis	21	1.8	16.6
	Trachysphyrus sp.	1	4.1	0.1
	Hemicallidiotes 1	143	12.2	70.8
	Hemicallidiotes 2	17	1.4	33.3
	Hemicallidiotes 3	7	0.6	16.6
	Hemicallidiotes 4	20	1.7	33.3
	Stiboscopus sp.	2	0.1	8.3
	Dotocryptus bellicosus	1	0.1	4.1
	Mastrina 1	1	0.1	4.1
Banchinae	Deleboea 1	5	0.4	12.5
	Deleboea 2	2	0.1	8.3
	Deleboea 3	1	0.1	4.1
	Deleboea 4	1	0.1	4.1
Porizontinae	Hyposoter 1	61	5.2	54.1
	Hyposoter 2	14	1.1	50.0
	Hyposoter 3	28	2.4	41.6
	Campoletis sp.	21	1.8	20.8
	Diadegma 1	193	16.4	83.3
	Diadegma 2	5	0.4	16.6
	Diadegma 3	15	1.2	20.8
	Diadegma 4	4	0.3	12.5
	Diadegma 5	1	0.1	4.1
	Campoctonus sp.	5	0.4	16.6
	Hyposoter niger	2	0.1	8.3
Ophioninae	Enicospilus merdarius	9	0.7	25.0
	Alophophion chilensis	1	0.8	4.1
Microleptinae	Apoclima sp.	26	2.2	20.8
	Helictes sp.	81	6.9	54.1
Diplazontinae	Diplazon laetatorius	31	2.6	25.0
	Homotropus chilensis	7	0.6	12.5
	Homotropus sp.	16	1.3	20.8

Subfamilia especie	N	D.E.A.	C.E.A.
Ichneumoninae Barichneumon sp.	13	1.1	29.1
I - 21	47	4.0	45.8
I - 22	53	4.5	58.3
I - 24	27	2.3	45.8
I - 25	19	1.6	41.6
I - 27	17	1.4	25.0
Phaeogenes maculicoxa	8	0.6	29.1
Platylabus sp.	12	1.0	20.8
Pterocormus 1	3	0.2	12.5
Pterocormus 2	2	0.1	8.3
Thymebatis sp.	3	0.2	12.5
Setanta sp.	1	0.1	4.1
Hoplismenus 1	1	0.1	4.1
Hoplismenus 2	1	0.1	4.1
Hoplismenus 3	2	0.1	4.1

CUADRO 2

Constancia específica (%) y Dominancia específica (%) por períodos.

Especie / Períodos	I 1-5	II 6-10	III 11-16	IV 17-24	I 1-5	II 6-10	III 11-16	IV 17-24
Coccygomimus fuscipes	100	—	16.6	87.5	7.0	—	1.0	12.5
Tromatobia sponsa	100	—	—	25.0	6.0	—	—	0.4
Netelia sp.	20.0	—	—	87.5	0.5	—	—	4.9
Labena sp.	—	—	—	25.0	—	—	—	0.9
Macrogrotea gayi	—	—	—	25.0	—	—	—	0.3
Anacis rubripes	60.0	80.0	33.3	25.5	28.8	7.9	1.0	0.3
Bilira 1	—	20.0	—	—	—	0.9	—	—
Bilira 2	—	40.0	16.0	—	—	0.4	0.5	—
Bilira 3	—	20.0	—	12.5	—	0.4	—	0.1
Trachysphyrus nigricornis	—	—	16.6	37.5	—	—	1.5	3.3
Trachysphyrus sp.	—	—	—	12.5	—	—	—	0.1
Hemicallidiotes 1	40.0	100	50.0	87.5	8.5	39.2	2.0	6.0
Hemicallidiotes 2	—	100	33.3	12.5	—	5.3	1.5	0.1
Hemicalliodiotes 3	40.0	—	16.6	12.5	2.0	—	0.5	0.1
Hemicallidiotes 4	—	100	50.0	—	—	5.7	3.0	—
Stiboscopus sp.	—	—	—	25.0	—	—	—	0.1
Dotocryptus bellicosus	—	—	—	12.5	—	—	—	0.5
Mastrina 1	—	20.0	—	—	—	0.4	—	—
Deleboea 1	20.0	—	16.6	12.5	0.5	—	0.5	0.5
Deleboea 2	—	—	—	25.0	—	—	—	0.5
Deleboea 3	—	—	16.5	—	—	—	0.5	—
Deleboea 4	—	20.0	—	—	—	0.4	—	—
Hyposoter 1	40.0	—	50.0	100	1.0	—	2.5	9.7
Hyposoter 2	60.0	—	83.3	50.0	1.5	—	2.0	0.9
Hyposoter 3	100	—	16.6	50.0	8.0	—	1.5	1.6
Campoletis sp.	—	—	—	62.5	—	—	—	3.8
Diadegma 1	100	60.0	66.6	100	2.5	1.5	12.9	29.1
Diadegma 2	—	—	—	50.0	—	—	—	0.9

Especie / Períodos	I 1-5	II 6-10	III 11-16	IV 17-24	I 1-5	II 6-10	III 11-16	IV 17-24
Diadegma 3	—	—	—	62.5	—	—	—	2.5
Diadegma 4	20.0	—	—	25.0	0.5	—	—	0.5
Diadegma 5	—	—	16.6	—	—	—	0.5	—
Campoctonus sp.	—	—	—	50.0	—	—	—	0.9
Hyposoter niger	20.0	—	16.6	—	0.5	—	0.4	—
Enicospilus merdarius	20.0	—	—	62.5	0.5	—	—	1.2
Alophophion chilensis	—	—	16.6	—	—	—	0.5	—
Apoclima sp.	—	40.0	50.0	—	—	2.2	10.2	—
Helictes sp.	80.0	40.0	66.6	37.5	6.0	3.1	26.2	16.6
Diplazon laetatorius	20.0	20.0	—	50.0	0.5	0.4	—	4.9
Homotropus chilensis	40.0	—	—	12.5	2.0	—	—	1.5
Homotropus sp.	40.0	—	16.6	25.0	5.0	—	2.0	0.3
Barichneumon sp.	60.0	40.0	—	25.0	3.5	1.5	—	0.5
I - 21	20.0	100	33.3	37.5	1.0	15.8	2.0	0.9
I - 22	40.0	80.0	50.0	62.5	1.5	8.4	13.0	0.7
I - 24	60.0	40.0	50.0	37.5	0.5	0.9	1.0	2.5
I - 25	—	60.0	—	87.5	—	0.5	—	5.0
I - 27	—	20.0	16.6	50.0	—	4.0	0.5	0.7
Phaeogenes maculicoxa	40.0	20.0	—	50.0	3.5	1.8	—	2.3
Platylabus sp.	60.0	—	—	25.0	1.5	—	—	0.5
Pterocormus 1	—	40.0	—	12.5	—	0.6	—	0.1
Pterocormus 2	—	—	—	25.0	—	—	—	0.3
Thymebatis sp.	—	—	—	37.5	—	—	—	0.5
Setanta sp.	—	—	—	12.5	—	—	—	0.1
Hoplismenus 1	—	—	16.6	—	—	—	0.4	—
Hoplismenus 2	—	—	—	12.5	—	—	—	0.1
Hoplismenus 3	—	—	—	12.5	—	—	—	0.3

CUADRO 3

Dominancia y Constancia de las especies de Ichneumonidos por períodos.

	I	II	III	IV
Dominante/constante:				
	Coccygomimus fuscipes	Hemicallidiotes 1	Diadegma 1	Coccygomimus fuscipes
	Tromatobia sponsa	Hemicallidiotes 2	Helictes sp.	Hemicallidiotes 1
	Anacis rubripes	Hemicallidiotes 4		Hyposeter 1
	Hyposoter 3	Anacis rubripes		Diadegma 1
	Helictes sp.	I - 21		
		I - 22		
Dominante/Accesoria:				
	Hemicallidiotes 1		Apoclima sp.	Helictes sp.
	Homotropus sp.		I - 22	
Accesoria/Accesoria:				
	Phaeogenes maculicoxa	Apoclima sp.		Phaeogenes maculicoxa
	Homotropus chilensis	Helictes sp.	Hyposoter 1	Trachysphyrus nigricornis
	Homotropus sp.		Hemicallidiotes 1	Displazon laetatorius
	Hemicallidiotes 3		Hemicallidiotes 4	I - 24
			I - 21	

I	II	III	IV
Accesoria/Constante:			
Diadegma 1		Hyposoter 2	Diadegma 3
Barichneumon sp.			Campoletis sp.
			Netelia sp.
			I - 25
* Otras:			
14 especies	19 especies	15 especies	28 especies

* Se consideran "otras" a todas las especies incluidas dentro de las otras posibles combinaciones de Dominancia y Constancia.

REFERENCIAS

ANDRADE B. y V. JEREZ. 1973. Los Ichneumónidos del Bosque de Quintero. Tesis de Grado, U. de Chile, Valparaíso.

BODENHEIMER, F. S. 1955. Précis d'Ecologie, Payot Ed. París.

GOUNOT, M. 1969. Méthode d'etude Quantitative de la Végetation, Masson et Cie, Ed.

LANFRANCO, D. 1977. Contribución al conocimiento de los Icneumónidos de Chile. (Hym. Ichneumonidae). Rev. Ch. de Ent. (en prensa).

LEVI, U. 1951. Esquema Ecológico del Bosque de Quintero, Inv. Zool. Ch. 1 (5): 4-18.

LOOSER, G. 1944. Anotaciones Fitosociológicas sobre la región de Quintero, Rev. Universitaria, 1: 27-33.

SILVA, F. y C. VIVAR. 1973. Presencia de **Chilorus zapallar** Chamberlin 1957, en el Bosque nativo de Quintero (Miriapoda, Diplopoda, Polidesmoidea, Sphaerotrichopidae), An. Mus. Hist. Nat., Valparaíso, 6: 217-223.

SOLERVICENS, J. 1967. Estudio de la fauna hipógea de algunos bosques de la provincia de Valparaíso. Tesis de grado, U. Católica, Valparaíso.

SALERVICENS, 1973. Coleópteros del Bosque de Quintero. An. Mus. Hist. Nat. Valpso. 6: 131-159.

ROMERO, H. y O. PEÑA. 1972. Las relaciones entre ecología y climatología a la luz de estudios realizados en el área de Quintero. Resúmenes Reunión Regional, Soc. Biol. Chile, Valparaíso, :30.

VILLAGRAN, C. 1969. Notas palinológicas de los Bosques relictuales de la zona central de Chile, Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat. Santiago, 13 (153): 3-12.

AUTOECOLOGIA DE *LIOLAEMUS NIGROMACULATUS* (LACERTILIA, IGUANIDAE)

EDUARDO R. FUENTES *

ABSTRACT: Microhabitat selection patterns, food preferences, body size and fecundity were studied in three populations of the chilean iguanid **Liolaemus nigromaculatus**. It was found that size of males and females, sexual size dimorphism, fecundity, proportion of vegetation in the diet, and absolute amount of small sized prey vary with latitud. These trends were interpreted as adaptations associated with the north-south productivity and food supply gradients between localities.

The possible roles of predation and competition in determining the microhabitats selected by **L. nigromaculatus** are discussed.

INTRODUCCION

Es notoria la falta de conocimiento que se tiene de la ecología de los reptiles chilenos. En el caso de *Liolaemus nigromaculatus* la monografía de los Reptiles de Chile de Donoso-Barros (1966) indica sólo su distribución geográfica, su reproducción ovípara y su condición de insectívora; de manera que el desconocimiento ecológico de esta especie es casi total.

Este trabajo pretende contribuir al conocimiento de algunos parámetros básicos de la autoecología de *L. nigromaculatus*, a la vez que plantear algunos esquemas y problemas que podrían estudiarse en el futuro. Para estos propósitos usaremos información colectada durante Diciembre y Enero (1972-1973) en Zapallar y Los Molles y datos obtenidos en Enero de 1976 en la localidad de Morrillos, 15 km al sur de Coquimbo.

La literatura es ambigua en cuanto a las subespecies de *L. nigromaculatus* en estas localidades. Donoso-Barros (1966) indica que *L. n. kuhlmani* y *L. n. zapallarensis* sobrepondrían sus distribuciones geográficas en forma amplia en la región en que se encuentran las localidades seleccionadas. Nos parece que este es un problema que merece una mayor atención que la que podríamos darle en un trabajo de este tipo y por eso nos referiremos a *L. nigromaculatus* separadamente en cada una de las tres localidades mencionadas sin intentar nombrar subespecies. Esperamos que en el futuro próximo se hagan las revisiones correspondientes para aclarar las relaciones sistemáticas entre estas poblaciones.

METODOS

El uso del habitat por parte de *L. nigromaculatus* se estudió por inspección directa en el terreno usando técnicas estándar para ello (Fuentes 1976). Muestras de los animales capturados fueron inyectadas con formalina al 10% para su conservación, y posteriormente llevadas al laborato-

* Laboratorio de Ecología I.C.B., Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

rio para el examen del estado reproductivo y del contenido estomacal.

En el laboratorio los ítems presa fueron medidos (en mm) y clasificados a nivel de orden. Posteriormente se obtuvo el peso seco de las componentes animal y vegetal de la dieta.

RESULTADOS

La autoecología de un organismo puede describirse desde el punto de vista del uso del habitat, régimen de alimentación y tiempos de actividad (diario y estacional). Nuestros datos fueron obtenidos durante el verano y por lo tanto aquí nos referiremos más ampliamente a habitat y alimentación e incluiremos sólo algunas sugerencias acerca de las componentes temporales del nicho de *L. nigromaculatus.* Más aún, esta comunicación se basará fundamentalmente en datos de Morrillos usando los datos de Zapallar-Los Molles sólo como punto de comparación.

Habitat: En las zonas entre Zapallar y Los Molles *Liolaemus nigromaculatus* se encuentra distribuido en la pendiente, generalmente rocosa, entre la zona de más altas mareas y la región donde comienza el matorral costero de *Baccharis concava, Lithraea caustica* y *Bahia ambrosioides.* Es notoria la ausencia de este animal en las regiones de matorral adjunto, particularmente en circunstancias que hay otras especies de *Liolaemus* que ocupan este habitat (Fuentes 1976).

En el habitat de pendiente indicado *L. nigromaculatus* es la única lagartija presente, ocupando posiciones sobre y entre rocas, pero nunca muy lejos de éstas.

Las plantas más frecuentes en el habitat de *Liolaemus nigromaculatus* en esta región son *Calandrinia* sp., *Frankenia* sp., *Oxalis* sp. y *Haploppapus* sp.

En Morrillos *L. nigromaculatus* además de encontrarse en forma solitaria en el habitat de pendiente rocosa mencionado, se encuentra también en las dunas interiores. En esta zona de dunas y de muy poca vegetación (fundamentalmente *Cristaria glacpohylla* y *Chorizante paniculata* con cubierta total de menos del 27%), *L. nigromaculatus* se distribuye solamente junto a las grandes rocas y al cactus rastrero *Austrocylindropuntia miquelii,* mientras la especie simpátrica *Liolaemus platei* se encuentra en las dunas propiamente tales. Fuentes y Cancino (1976) discuten la evidencia acerca de la dinámica potencialmente competitiva y de predación por aves rapaces que da cuenta de esta zonación de *Liolaemus nigromaculatus* y *L. platei.* Nos interesa aquí solamente indicar que la microdistribución de *L. nigromaculatus* podría estar delimitada por competencia potencial por alimento con *L. platei,* y predación por aves rapaces, más que por la oferta de alimento o restricciones del ambiente físico.

Alimentación: En general en lagartijas el tipo de alimentos (artrópodos o plantas) así como el tamaño de las presas, son dependientes del tamaño del animal (Fuentes 1975, 1976; Schoener 1967).

Por lo tanto, antes de describir la alimentación de *L. nigromaculatus* describiremos brevemente su tamaño (Tabla I). Nos referiremos a tres clases de edades: machos adultos (con testículos diferenciados), hembras adultas (con huevos diferenciados) y juveniles.

Es claro de la Tabla I que los machos son más grandes que las hembras. El coeficiente de dimorfismo sexual, calculado como razón de longitudes promedio de cabezas: $\left(\frac{\text{machos-hembras}}{\text{hembras}} \times 100\right)$, varía entre 34% para la localidad más norteña (Morrillos) hasta 14% en la localidad más sureña (Zapallar). Las longitudes del tamaño total (cabeza-tronco) siguen patrones similares y, por la alta correlación existente entre estas medidas (Tabla I), en lo que sigue nos referiremos sólo a las longitudes promedio de cabezas.

Es interesante notar que el patrón de dimorfismos sexual de *L. nigromaculatus* se produce por un incremento latitudinal en el tamaño de los machos y un aumento latitudinal promedio aún mayor en las hembras. Roughparden y Fuentes (en prensa) han mostrado que en especies de lagartijas estos cambios de tamaño están asociados a cambios en la oferta ambiental de insectos. Es posible, y el aspecto de la vegetación parece indicarlo, que en la zona de Zapallar y Los Molles, en que hay más humedad la productividad primaria y consecuentemente la oferta ambiental de insectos sea mayor que en Morrillos, y que el tamaño promedio de *L. nigromaculatus* sea un reflejo de este fenómeno.

La alimentación de *L. nigromaculatus* aparece en su aspecto cuantitativo como constituida fundamentalmente por material vegetal al que se agrega una cantidad variable de insectos. Los datos obtenidos se muestran en Tabla II. Claramente *L. nigromaculatus* presenta una estratificación alimentaria por tamaños en que los grupos de mayor tamaño comen más vegetación y presas más grandes que los grupos de menor tamaño. Así los machos comen más vegetación y presas más grandes que las hembras y los juveniles, y éstos últimos comen proporcionalmente menos vegetación y presas más pequeñas que las hembras. Ambas tendencias están en conformidad con los datos bibliográficos a que nos refiriéramos anteriormente.

En Los Molles y Zapallar como conjunto se repite la diferencia entre machos y hembras, pero aparece una diferencia global con respecto a Morrillos. Los adultos (machos y hembras) en Morrillos tienden a comer presas más grandes que en Zapallar-Los Molles Tabla III ($\chi^2 = 27$; 2 df. $p < .005$). Además la proporción de vegetación comida por los adultos en estas localidades es menos (60%) que en Morrillos. Estas diferencias no pueden ser explicadas por el efecto de competencia interespecífica de *L. platei* sobre *L. nigromaculatus* en Morrillos, ya que en ese lugar ambas especies comen presas del mismo tamaño en microhabitats diferentes (Fuentes y Cancino, 1976). Creemos que las diferencias indicadas estarían más bien relacionadas a diferencias en la oferta ambiental de insectos en las zonas de Zapallar y Los Molles con respecto a Morrillos.

Schoener y Janzen (1968) reportan que en zonas secas el tamaño promedio de los insectos es mayor y la abundancia menor que en zonas húmedas. De manera que parece posible que la oferta ambiental de insectos en Morrillos (más seco) sea menor en cantidad y mayor en el tamaño promedio de presas ofrecidas que en Zapallar y Los Molles (más húmedo). Consecuentemente, habiendo mayor oferta de insectos en Zapallar y Los Molles, las lagartijas comerían menos vegetación y más insectos pequeños que en Morrillos, tal como indicáramos anteriormente.

Los taxones de artrópodos consumidos son probablemente más una reflexión de la oferta ambiental de alimento que preferencias de los animales (Schoener 1968). Los grupos de artrópodos más consumidos por *L. nigromaculatus* son los coleópteros (20% de los ítems) y las larvas (diferentes grupos) (29%). En Zapallar y Los Molles hemípteros y homópteros en conjunto constituyen un 30% de los ítems, mientras que estos grupos tienen representación menos de 1% en la dieta de *L. nigromaculatus* en Morrillos. Otros grupos como arácnidos y ortópteros adquieren más importancia en la dieta de la población de Morrillos.

CONCLUSIONES

Liolaemus nigromaculatus aparece como una especie en que hay problemas de sistemática o distribución geográfica en sus subespecies *L. n. zapallarensis* y *L. n. kuhlmani*. Ante esta dificultad nos hemos debido referir a las poblaciones en forma separada y señalando las localidades de colección (Morrillos, Los Molles y Zapallar). En estos lugares hemos encontrado que hay una gradiente latitudinal en las características de esta especie. Gradiente que se manifiesta en: a) el tamaño creciente con la latitud de machos y hembras, b) en una disminución latitudinal del dimorfismo sexual, c) en un decrecimiento latitudinal de la proporción de vegetación comida y d) en un aumento con la latitud del consumo de artrópodos de pequeño tamaño. Estas características parecen estar correlacionadas con el incremento latitudinal en la disponibilidad de agua, en cobertura de la vegetación y un consecuente incremento de la oferta de artrópodos que sirven de alimento a *L. nigromaculatus.*

PROBLEMAS PENDIENTES

Como enunciamos en la introducción uno de los propósitos de esta comunicación ha sido el discutir ideas con relación a algunos problemas que nos parece que deberían estudiarse en el futuro próximo. Estas ideas han surgido de este estudio y aún cuando no tenemos datos suficientes que ofrecer para su sustentación, nos parece valioso ofrecerlas como proyecciones e incentivo a trabajos futuros.

La distribución microambiental de *L. nigromaculatus* parece estar determinada por combinaciones de predación y competencia potencial.

En Zapallar y Los Molles *L. nigromaculatus* está restringido a las

laderas entre los arbustos del matorral costero y la zona de las más altas mareas, y nunca muy lejos de las rocas. En la zona más interior de matorral costero la especie congénere *L. chilensis,* de tamaño y hábitos alimentarios muy similares y también frecuentemente encontrado cerca de rocas (Fuentes 1976), parece reemplazar ecológicamente a *L. nigromaculatus.* La evidencia aquí es circunstancial y sería de gran interés el determinar si efectivamente la competencia interespecífica entre *L. nigromaculatus* y *L. chilensis* restringe la actividad de la primera a la zona fuera de los arbustos. Parece significativo en este sentido que en Morrillos, donde no existe *L. chilensis, L. nigromaculatus* expanda su distribución microgeográfica hacia el interior de las rocas costeras, donde coexiste con el congénere *L. platei.*

Por otro lado en Morrillos la distribución de *L. nigromaculatus* aparece restringida a las cercanías de las grandes rocas por razones claramente relacionadas a la competencia potencial con *L. platei* y a la predación por aves rapaces. Es posible entonces, que en Zapallar y Los Molles *L. nigromaculatus* también deba restringir su actividad debido al efecto potencial o real de las aves rapaces, lo que explicaría su constante cercanía a rocas y lugares de refugio.

Sería importante indicar aquí que de ser esto así, los roles de predación y competencia en la estructuración de la comunidad, no estarían contrapuestos como han sugerido algunos autores (Paine, 1966, Roughgarden y Feldman 1975). Más bien ambos factores estructurados se complementarían debido a la existencia de refugios específicos. Así en el caso de *L. nigromaculatus* en Morrillos la densidad de repaces y la consecuente necesidad de refugios por ser ésta la especie potencialmente más vulnerable, evitarían la exclusión competitiva que se produciría si no hubiesen diferencias en el uso del habitat. Por otro lado en Zapallar y Los Molles la supuesta competencia entre *L. nigromaculatus* y *L. chilensis* restringiría los microhabitats en que se encuentran estas especies y a su vez, en estos microhabitats, las especies estarían distribuidas de manera de minimizar la probabilidades de ser predadas.

Hay otra manera como se puede manifestar la predación y es en los parámetros de la tabla de vida de una población. Poblaciones en que la predación es comparativamente alta frecuentemente tienen altas tasas de crecimiento intrínseco, expresadas a través de un período pre-reproductivo corto y postura de muchos huevos (Lewontin 1965, Tinkle 1969, Tinkle *et al.* 1970).

Para *L. nigromaculatus* aún no tenemos una tabla de vida y de valores reproductivos por edad, de manera que sólo puede hacerse una primera aproximación al problema a partir de los datos obtenidos en verano.

Siendo *L. nigromaculatus* una lagartija heliotérmica es probable que su actividad esté restringida a la primavera y verano. Su temperatura cloacal preferida probablemente no difiere mucho de los 35°C medidos para otras especies de *Liolaemus* (Fuentes 1975), ya que congéneres tienden a tener el mismo preferendum térmico (Licht 1967). Estas tempera-

turas se alcanzarían más fácilmente en primavera-verano, por lo que los animales juveniles cazados por nosotros podrían tener a lo más un año de edad. De mi experiencia previa no me parece que entre Octubre y Diciembre los animales puedan crecer tanto como para ser de la temporada, pero en ausencia de datos de tasas de crecimiento esto queda sólo como una hipótesis tentativa. Sin embargo, si fuese así, implicaría que el período pre-reproductivo de *L. nigromaculatus* es largo comparado con otras especies chilenas y norteamericanas que madurarían en la temporada (Tinkle 1969, Tinkle *et. al* 1970). Por otro lado, *L. nigromaculatus* podría tener posturas con muchos huevos. No tenemos información directa del número de huevos por postura, ni del número de posturas, pero sí datos de huevos en las hembras. En Morrillos el número de huevos promedio fue de 8.6 (error estándar .67) mientras en Zapallar y Los Molles como conjunto el promedio fue 6.4 (error estándar 1.3). Esto indicaría que la postura podría ser menor en Zapallar y Los Molles. Es importante, sin embargo, notar que estos son huevos *no* puestos durante la temporada y por lo tanto son los huevos que se pondrían durante la temporada siguiente. No sabemos qué fracción de ellos realmente llegarán a ser puestos, pero creemos que la proporción debiera ser menos variable que el número absoluto puesto, y por lo tanto creemos que debiera mantenerse nuestra conclusión acerca del número relativo de huevos puestos en Morrillos y Zapallar-los Molles.

Pareciera ser entonces, que *L. nigromaculatus* pone un número relativamente grande de huevos, pero que su período pre-reproductivo podría ser también largo. De ser esto así implicaría que *L. nigromaculatus* sería relativamente poco predado en comparación con otras especies, como *L. lemniscatus* y *L. platei*, en que el período pre-reproductivo parece ser bajo (la temporada) y el número de huevos alto.

Debo señalar que esta conclusión de ser corroborada por estudios futuros, no refutaría nuestra hipótesis que en *L. nigromaculatus* hay selección de habitats debido a la predación, pues ésta puede ser baja en comparación con otras especies, pero potencialmente suficientemente alta como para afectar los habitats en que este animal se encuentra.

Finalmente repetiremos que este problema de ciclo vital, al igual que los indicados anteriormente de competencias y predación potencial, merecen mucho más atención que la que se les ha prestado. Ha sido parte importante en la motivación de esta contribución el mostrar el estado del desconocimiento de la ecología de *L. nigromaculatus* e indicar algunos posibles problemas para investigación en el futuro.

AGRADECIMIENTOS: Quiero agradecer a Juan Cancino y Francisco Leiva por su ayuda en la colección de parte de los datos y en el análisis de los mismos. Asimismo, agradezco a Johanna Filp y al Comité Editorial de la revista por sus comentarios, que han contribuido a esclarecer las ideas y resultados presentados.

La publicación de este trabajo se logró gracias al generoso aporte de la Universidad Católica de Chile (Proyecto DIUC 113176).

T A B L A I

Medidas de *L. nigromaculatus* (en mm). $S_{\bar{X}}$ es el error estandard de la media.

	Cabeza	Cabeza-Tronco	Relación Cabeza vs. Cabeza-Tronco	Coeficiente de Dimorfismo
MORRILLOS:				
Machos	$\bar{X} = 17.9$	$\bar{X} = 76.41$	$y = 16.6 + 3.3\ C;\ r = .77$	
n=26	$S_{\bar{X}} = .5$	$S_{\bar{X}} = 2.0$		
				34%
Hembras	$\bar{X} = 13.4$	$\bar{X} = 60.9$	$y = 1.54 + 4.45\ C;\ r = .89$	
n=34	$S_{\bar{X}} = .24$	$S_{\bar{X}} = 1.3$		
Juveniles	$\bar{X} = 13.21$	$\bar{X} = 57.7$	$y = 1.32 + 4.27\ C;\ r = .88$	
n=16	$S_{\bar{X}} = .36$	$S_{\bar{X}} = 1.7$		
LOS MOLLES:				
Machos	$\bar{X} = 19.2$	$\bar{X} = 84.30$	$y = 6.34 + 4.06\ C;\ r = .88$	
n=10	$S_{\bar{X}} = 1.1$	$S_{\bar{X}} = 5.0$		
				22%
Hembras	$\bar{X} = 15.8$	$\bar{X} = 75.7$	$y = 1.30 + 4.70\ C;\ r = .92$	
n=6	$S_{\bar{X}} = .70$	$S_{\bar{X}} = 3.6$		
ZAPALLAR:				
Machos	$\bar{X} = 21.0$	$\bar{X} = 101.50$		
n=2	$S_{\bar{X}} = 2.0$	$S_{\bar{X}} = 7.50$		
				14%
Hembras	$\bar{X} = 18.50$	$\bar{X} = 90.50$		
n=2	$S_{\bar{X}} = .50$	$S_{\bar{X}} = 4.50$		

TABLA II

Alimentación de *L. nigromaculatus* en Morrillos

	% Vegetación en estómago (mgrs. de peso seco)	Tamaño presas animales (mm)
MACHOS	74	X = 8.5
		$S_{\bar{X}}$ = .8
HEMBRAS	71	$\bar{X}$ = 6.9
		$S_{\bar{X}}$ = .6
JUVENILES	60	$\bar{X}$ = 6.0
		$S_{\bar{X}}$ = .63

TABLA III

Distribución de tamaño de presas de *L. nigromaculatus* en Zapallar-Los Molles y Morrillos. Todos los ítems presa para una población se han reunido en torno a 3 categorías de largo (Fuentes 1976): *S* (de 1 a 4 mm); *M* (de 4.1 a 9 mm); y *L* (mayores de 9 mm).

	S	*M*	*L*
Zapallar-Los Molles	58	70	3
Morrillos	40	60	31

REFERENCIAS

DONOSO-BARROS R. 1966. Reptiles de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile. Santiago, Chile.

FUENTES E. R. 1975. Ensayo de herbivoría experimental en especies de **Liolaemus** (Iguanidae) chilenos. An. Must. Hist. Nat. Valparaíso **8**: 66-75.

— 1976. Ecological convergence of lizard communities in Chile and California Ecology **57**: 3-17.

FUENTES E. R. y J. CANCINO. 1976. Los roles de la competencia y predación en la estructuración de una comunidad de lagartijas. Resúmenes XIX Reunión Anual Soc. Biol. de Chile.

LEWONTIN R. C. 1965. Selection for colonizing ability. In H. G. Baker and G. R. Stebbins. The Genetics of Colonizing species. Academic Press. N. Y.

LICHT P. 1967. Thermal adaptation in the enzymes in relation to preferred body temperatures. **Molecular fechanisms of temperature adaptation** 131-145.

POUGH F. H. 1973. Lizard energetics and diet. **Ecology** 54-837.

PAINE R. T. 1966. Food web complexity and species diversity. Amer. Natur. **100**: 65-76.

ROUGHGARDEN J. and M. FELDMANN. 1975. Species packing and predation pressure. Ecology **52**: 489-492.

ROUGHGARDEN J. and E. R. FUENTES. The environmental determinants of size in solitary populations of West Indian lizards. Oikos (en prensa).

TINKLE, D. W. 1969. The concept of reproductive effort and its relation to the evolution of life histories of lizards. Amer. Natur. **103**: 501-516.

TINKLE, D. W., H. M. WILBUR and S. G. TILLEY. 1970. Evolutionary strategies in lizard reproduction. Evolution **24**: 55-74.

SCHOENER T. W. 1967. The ecological significance of sexual dimorphism in size in the lizard Anolis conspersus. Science **155**: 474-477.

— 1968. The **Anolis** lizards of Bimini: resource partitioning in a complex fauna. Ecology **49**: 704-726.

SCHOENER T. W. and D. JANZEN. 1968. Notes on environmental determinats of tropical versus temperate insect size patterns. Amer. Natur. **102**: 207-224.

LA ALIMENTACION DE *SPEOTYTO CUNICULARIA* (AVES: STRIGIPHORMES) EN LA PROVINCIA DE COQUIMBO

JAIME E. PEFAUR *, FABIAN JAKSIC ** y JOSE YAÑEZ ***

ABSTRACT: The prey composition in the pellets of **Speotyto cunicularia** in Coquimbo Province is compared with the potential supply of its preferred preys (exclusively the rodents **Phyllotis darwini** and **Akodon olivaceus**), near the collection site. **S. cunicularia** feeds preferentially on the medium-sized **P. darwini**, in spite of the higher abundance of the smaller **A. olivaceus**. On the other hand, **S. cunicularia** consumes juveniles and adults of **P. darwini** in the same proportion they occur in the area. This is not true for **A. olivaceus**, whose juveniles seem to be "skipped" by **S. cunicularia**. Based on these data it is proposed that **S. cunicularia** would select one out of the two reported preys, depending on their size (the catching effort being the same for both prey items). This degree of selectivity probably would change as benign seasons (spring and early summer) are replaced by unfavorable ones. Thus, it is predicted that **S. cunicularia** would be more generalist in winter and fall, accepting small preys (even invertebrates) as part of its diet.

INTRODUCCION

El pequén (*Speotyto cunicularia*) es un predador muy común en la zona central de Chile, encontrándoselo preferencialmente en terrenos costeros y en los faldeos de la precordillera. Desarrolla su actividad principalmente al atardecer y usa los postes de las cercas como estaciones de observación (Goodall et al. 1957). Estos autores señalan que el pequén se alimenta "casi exclusivamente de pequeños roedores y coleópteros", pero no precisan la identidad ni abundancia de estos ítems en la dieta. En este trabajo analizamos las características y el contenido de egagrópilas de pequén obtenidas en la Provincia de Coquimbo. Además, intentamos evaluar si el pequén muestra alguna tendencia a seleccionar las presas que consume.

MATERIAL Y METODOS

En Septiembre de 1973 colectamos 36 egagrópilas enteras (frescas) de pequén. Las obtuvimos a lo largo de 1 km de cercado paralelo a la carretera 43, entre las ciudades de Coquimbo y Ovalle (Provincia de Coquimbo, IV Región), al norte de la cadena montañosa "Las Cardas". El lugar corresponde a la región mediterránea árida de Chile (Castri 1968), que se caracteriza por una distribución rala de arbustos.

* Museum of Natural History, The University of Kansas, Lawrence, Kansas 66045, USA.

** Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad Católica de Chile, Casilla 114-D, Santiago.

*** Museo Nacional de Historia Natural (Chile), Casilla 787, Santiago.

Registramos el peso seco de estas egagrópilas (precisión 0.01 g) y luego las remojamos en agua durante cinco días, para facilitar la separación entre las osamentas, los pelos y los tegumentos de los roedores contenidos. Finalizado este tratamiento, identificamos los roedores de la muestra por medio de sus cráneos (Reise 1973). También estimamos su edad basados en: a) el número de crestas en los molares (Yáñez y Jaksic 1977); b) la altura del molar desde el alvéolo hasta la corona (Pearson 1975). Estos dos parámetros nos permitieron dividir la muestra poblacional presente en las egagrópilas, entre juveniles y adultos. El mismo criterio lo aplicamos a ejemplares de ambas especies mantenidos en la colección del M.N.H.N., en donde otros caracteres también fueron considerados (longitud corporal, peso, condiciones reproductivas de machos y hembras). En este caso, la utilización de los dos parámetros en conjunto, separaba inequívocamente las clases de edad juveniles y adultas. Por último, estimamos el peso promedio de los roedores presentes en la muestra, basados en los datos de Fulk (1975). Este cálculo lo hicimos independientemente para juveniles y adultos.

RESULTADOS Y DISCUSION

De las 36 egagrópilas, 4 no portaban cráneos, 23 contenían restos de *Phyllotis darwini*, y en otras 9 había restos de *Akodon olivaceus*. En ninguna de ellas encontramos restos de coleópteros u otros invertebrados. La mayor parte de las egagrópilas contenían restos de un solo roedor, pero en dos de ellas encontramos dos esqueletos de *A. olivaceus* por unidad. Los datos derivados de nuestro estudio se muestran en la Tabla I.

Las egagrópilas que portan restos de *P. darwini* son más pesadas (Tabla I: A) que aquéllas con restos de *A. olivaceus* (Test "t" de Studen; $P<0.02$). Esto puede deberse al diferente tamaño de las especies consideradas (Tabla I: C), lo que redundaría en un mayor peso de las osamentas de *P. darwini* al compararlas con las de *A. olivaceus*. Los datos presentados en la Tabla I (B) son congruentes con esta proposición.

Una estimación gruesa de la cantidad de tejidos de roedor digeribles para un pequén, la obtuvimos de sustraer el peso seco promedio de las egagrópilas al peso fresco promedio de los ratones adultos (C - A en Tabla I). El resultado de esta operación nos indica que un individuo ingerido de *P. darwini* proveería alrededor de 65.8 g de alimento al pequén, en tanto que uno de *A. olivaceus* aportaría aproximadamente 31.8 g.

Suponiendo que el esfuerzo de captura de uno u otro ratón representa el mismo gasto de energía para el pequén, podríamos explicar el mayor número de *P. darwini* encontrados en las egagrópilas (Chi-cuadrado; $P<0.05$), ya que proporcionaría más alimento que los *A. olivaceus*. Es decir, proponemos la hipótesis que, a igualdad de esfuerzo de captura, el pequén seleccionaría al ratón que le aporta más biomasa digerible. Sin

embargo, el mayor número de *P. darwini* en las egagrópilas también podría estar reflejando una mayor cantidad absoluta de este ratón en la región. Esto no es cierto: Fulk (1975) mostró que en la localidad cercana de Fray Jorge (Coquimbo), *P. darwini* se mantiene durante todo el año en densidades poblacionales más bajas que las de *A. olivaceus*. Con este antecedente, tenemos una base más firme para proponer que el pequén seleccionaría discriminativamente a *P. darwini*, pese a su menor abundancia.

La composición de edades de la presa resultó ser diferente en ambas especies. En *P. darwini*, no hay diferencia entre la predación sobre animales juveniles o adultos (Chi-cuadrado; $P > 0.25$), mientras que en *A. olivaceus* el consumo es más acentuado sobre los adultos (Chi-cuadrado; $P < 0.05$). Se ha mostrado que la predación por Strigiphormes es mayor en las presas activas que en las inactivas (Kaufman 1974). En nuestro caso, la observación es confirmada por *A. olivaceus*, puesto que los ratones adultos son más activos (Fulk 1975), pero no es aplicable a *P. darwini*.

La predación diferencial detectada en la muestra también podemos interpretarla en base a nuestra hipótesis de selección de presas: dado que el pequén capture una presa, la probabilidad que ésta sea juvenil dependerá de la frecuencia con que los juveniles estén representados en la población, en una fecha determinada. Fulk (1975) señala que entre Agosto y Noviembre de 1973, el número de juveniles por hembra en Fray Jorge fue de 3.6 para *P. darwini*, y de 7.3 para *A. olivaceus*. Realizando el mismo cálculo con los datos de la Tabla I (D), suponiendo que la proporción de sexos es 1 : 1, el número de juveniles por hembra es 1.83 para *P. darwini* y 0.44 para *A. olivaceus*. Nuestro estimador para *P. darwini* no difiere significativamente del obtenido por Fulk (Dócima binomial; $P > 0.30$), pero el de *A. olivaceus* es marcadamente diferente Dócima binomial; $P < 10^{-4}$). Esto significa que el pequén consumiría los juveniles de *P. darwini* en la misma proporción en que éstos estarían representados en la población, pero consumiría un número significativamente menor de juveniles de *A. olivaceus*. De acuerdo a nuestra hipótesis, el pequén discriminaría negativamente los juveniles de *A. olivaceus* por su reducido tamaño ($\overline{x} = 26.3$ g), pero aceptaría a los de P. darwini ($\overline{x} = 41.0$ g). Los juveniles de esta última especie serían incluso más apetecibles que los adultos de *A. olivaceus* ($\overline{x} = 35.5$ g), lo que también explicaría el bajo consumo general de *A. olivaceus* por parte del pequén.

CONCLUSIONES

Idealmente, ningún análisis de dieta de rapaces debiera ser una mera descripción de la frecuencia con que ciertos ítems aparecen en la mues-

tra. Sin una evaluación de la oferta real de presas en el ambiente natural de la rapaz, es difícil determinar si élla selecciona sus presas, o las consume en la misma frecuencia con que las encuentra. En el caso de *Speotyto cunicularia,* hemos tenido la fortuna de contar con el extenso estudio poblacional de Fulk (1975), realizado durante 1973 en una localidad cercana a nuestro sitio de colecta de las egagrópilas. Esta situación favorable nos ha permitido fundamentar nuestras hipótesis con una base confiable; sin embargo, no debe olvidarse que éllas son válidas dentro del período restringido de tiempo que aparece representado en las egagrópilas. Indudablemente, Septiembre marca el comienzo de la estación con abundancia de ratones, de manera que es probable que el pequén seleccione sus presas maximizando el aporte nutritivo a su dieta en relación al esfuerzo de captura. Es posible que esta maximización bioenergética esté relacionada con los costos de las tareas reproductivas que el pequén lleva a cabo durante esa época (Goodall et al. 1957). Posteriormente, a medida que la estación seca progresa y los números de ratones en el norte chico decaen (Fulk 1975), es posible que el pequén comience a incorporar nuevos ítems a su dieta (por ejemplo coleópteros), minimizando todo lo posible la frontera a la cual una presa es apetecible en un ambiente empobrecido. De esta forma, el pequén sería especialista en ciertos ítems de presa (i.e.: *Phyllotis darwini*) durante las épocas benignas (Primavera y parte del Verano), pero esperaríamos que fuera generalista durante las estaciones desfavorables.

Estudios integrales, que relacionen la composición estacional de la dieta de las rapaces con las fluctuaciones anuales de la oferta de presas, aún no han sido realizados. Las evidencias entregadas en este trabajo sugieren que el campo es lo suficientemente fructífero como para emprenderlos.

TABLA I

Características de las egagrópilas en la Provincia de Coquimbo y de la oferta de roedores seleccionados *. $\overline{X}$ es el promedio, EE es el error estándar y N es el número muestral.

Carácter	*P. darwini*	*O. olivaceus*
A) Peso seco de las egagrópilas (g)		
$\overline{X}$	4.90	3.75
EE	0.22	0.21
N	23	9
B) Peso seco del contenido óseo (g)		
$\overline{X}$	1.78	1.13
EE	0.08	0.06
N	23	9

* Fulk 1975.

C) Peso fresco de los roedores adultos (g)		
$\overline{X}$	70.14	35.50
EE	2.31	0.52
N	37	60
D) Edad relativa de los roedores en las egagrópilas		
Jóvenes (N)	11	2
Adultos (N)	12	9
E) Peso fresco de los roedores juveniles (g)		
$\overline{X}$	41.00	26.32
EE	4.00	0.53
N	5	17

AGRADECIMIENTOS: Agradecemos a Carlos Saunier e Ignacio Fuenzalida (Facultad de Ciencias, Universidad de Chile), por su ayuda en el tratamiento de las egagrópilas; a Eduardo Fuentes (Laboratorio de Ecología, Universidad Católica), por su ayuda en los cálculos estadísticos; a Javier González (Museo Nacional de Historia Natural) y a Juan Carlos Torres (Facultad de Ciencias, U. de Chile), por sus comentarios sobre el manuscrito.

REFERENCIAS

CASTRI, F. DI, 1968. Esquisse écologique du Chili. En Biologie de l'Amerique Australe (C. Delamere-Debouteville y E. Rapoport, Eds.), **4:** 7-52.

FULK, G. W., 1975. Population ecology of rodents in the semiarid shrublands of Chile. Occas. Papers Mus., Texas Tech. Univ., **33:** 1-40.

GOODALL, J. D., A. W. JOHNSON, y R. A. PHILIPPI, 1957. Las aves de Chile. Tomo II. Platt Establ. Gráficos, Buenos Aires.

KAUFMAN, D. W., 1974. Differential predation on active and inactive prey by owls. Auk, **91:** 172-173.

PEARSON, O. P., 1975. An outbreak of mice in the coastal desert of Perú. Mammalia, **39:** 375-386.

REISE, D., 1973. Clave para la determinación de los cráneos de marsupiales y roedores chilenos. Gayana: Zoología, **27:** 1-20.

YAÑEZ, J. y F. JAKSIC, 1977. Variación con la edad en algunos caracteres morfológicos de tres poblaciones de **Akodon olivaceus** (Cricetidae: Rodentia). Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. (Chile) **35:** (en prensa).

SOBRE LA PARTICION DE RECURSOS POR LAS STRIGIFORMES DE CHILE CENTRAL

FABIAN JAKSIC *, JOSE YAÑEZ **, ROSINA PERSICO
y JUAN CARLOS TORRES ***

ABSTRACT: The analysis of the diet of three sympatric Chilean Strigiphorms (**Bubo virginianus, Tyto alba, and Speotyto cunicularia**) revealed statistically significative differences in prey size ranges. The selectivity shown by the owls seems to be related to their different body sizes, the smaller owls eating smaller preys. Thus, it is proposed that body size segregation by the owls would allow decreased competition among them, by decreasing the size range of preys selected. Bioenergetic constraints to account for this resource-partitioning mechanism are postulated.

INTRODUCCION

A lo largo de Chile, diversas rapaces nocturnas coexisten simpátricamente (Goodall et al. 1957), estructurando comunidades cuya organización hasta ahora no ha sido estudiada. Uno de los aspectos más interesantes de esta organización está en la forma en que estas rapaces se reparten el recurso presa, que consiste casi exclusivamente en roedores (Goodall et al. 1957, Reise 1970, Capurro et al. 1971, Reise y Venegas 1974, Péfaur et al. 1977).

En una comunidad similar de predadores (i. e.: los Carnívoros norteamericanos), Rosenzweig (1966) ha mostrado que la coexistencia está basada en la segregación de tamaños de estos predadores, la que resulta en una selección diferencial de las presas disponibles. Es decir, los Carnívoros más grandes comen presas más grandes que los de menor tamaño.

Este mecanismo de segregación tendería a disminuir o evitar la competencia interespecífica por el recurso alimenticio, ya que cada especie de Carnívoro consumiría un rango específico de tamaños de presa. Esta forma de organización comunitaria parece ser bastante generalizada, puesto que se ha detectado en diversos otros grupos de predadores vertebrados, e. g.: lagartijas, peces, rapaces diurnas (véase Wilson 1975).

Con estos antecedentes, parece razonable proponer la hipótesis que un mecanismo similar de segregación de tamaños podría explicar la coexistencia de las Strigiformes chilenas.

Para sustentar esta hipótesis sería necesario demostrar que se cumplen dos premisas:

1) que las rapaces nocturnas chilenas realizan algún tipo de selección de sus presas.

* Laboratorio de Ecología, U. Católica de Chile, Casilla 114-D, Santiago.
** Museo Nacional de Historia Natural (Chile), Casilla 787, Santiago.
*** Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Casilla 653, Santiago.

2) que las rapaces nocturnas de mayor tamaño consumen presas estadísticamente más grandes que las rapaces de menor tamaño.

Con el objeto de comprobar la primera proposición basta con revisar la literatura pertinente, pero para la segunda es necesario realizar un análisis cuantitativo que requiere una cierta metodología. Por estas razones, trataremos ambas partes separadamente.

1) *Selección de presas*:

Sólo recientemente se ha acumulado alguna información sobre la dieta de las Strigiformes chilenas. Péfaur et al. (1977), trabajando en Las Cardas, mostraron que el pequén (*Speotyto cunicularia*) consume sólo dos de las ocho especies de roedores presentes en esa localidad (véase Miller y Rottmann 1976). Más aún, ellos muestran que la frecuencia observada de *Akodon olivaceus* juveniles (26.3 g) en las egagrópilas del pequén es menor que la esperada en base a su densidad en el área (datos de Fulk 1975). Lo contrario ocurre con *A. olivaceus* adultos (35.5 g) y con juveniles y adultos de *Phyllotis darwini* (41.0 - 70.1 g, respectivamente). Basados en estos datos, Péfaur et al. postulan que *S. cunicularia* selecciona negativamente a los *A. olivaceus* pequeños, debido a la menor recompensa energética obtenida de su captura, en comparación a las restantes clases de tamaño. Sin embargo, otros roedores más grandes (i. e.: energéticamente más ventajosos) no son predados por *S. cunicularia* en Las Cardas, y ésto no es explicado por los autores mencionados.

Por otra parte, Fulk (1976), trabajando en Fray Jorge, mostró que las egagrópilas de nuco (*Asio flammeus*) y *lechuza blanca* (*Tyto alba*) contenían estos de *P. darwini* más frecuentemente que lo esperado en base a su abundancia en el área, ocurriendo lo opuesto con *A. olivaceus*. Fulk sugirió que este fenómeno podía estar relacionado con los hábitos de caza de estos predadores. Es decir, que ambas rapaces podrían estar cazando en áreas en que ciertos roedores son localmente abundantes (i. e.: *P. darwini*), lo cual se reflejaría en sus egagrópilas. Sin embargo, Fast y Ambrose (1976) han mostrado que el "ajuste" de *T. alba* para cazar sus presas tiene dos componentes distintos:

1) la selección de un habitat en el cual cazar, y 2) dado el habitat, la selección de una presa en particular. Fulk no entrega evidencias que sugieran selección de hábitat por las rapaces mencionadas, y olvida considerar la importancia de la selección de presas por esos predadores, aunque este simple componente podría explicar sus resultados.

Algo similar ocurre con los trabajos de Capurro et al. (1971, 1972) sobre la dieta de *T. alba* en Illapel. Estos autores colectaron egagrópilas en la región, y simultáneamente trampearon roedores durante los ocho meses que duró su estudio. A partir de sus resultados, Capurro et al. (1972) concluyeron que *T. alba* consume sus presas en la misma proporción en que éllas están presentes en el área. Sin embargo, Jaksic et al. (enviado a publicación), realizando un análisis estadístico de estos datos, muestran que la conclusión de Capurro et al. es errónea. Es decir, algunos

roedores aparecen en la misma proporción esperada (*Rattus norvegicus*, 208.0 g y *Octodon degus*, 240.3 g), pero otros aparecen sobrerepresentados (*Oryzomys longicaudatus*, 35.6 g y *Phyllotis darwini*, 60.1 g) o subrepresentados (*Mus musculus*, 14.8 g y *Akodon olivaceus*, 30.5 g) en relación a su abundancia en la región. En este caso, también resulta interesante notar que los roedores subrepresentados son precisamente los de menor tamaño.

El mismo análisis estadístico (Prueba de Chi-cuadrado, considerando las frecuencias de los distintos roedores en las egagrópilas como valores observados, y las frecuencias en el terreno como los esperados, previa corrección al número muestral de egagrópilas) realizado sobre los datos de Reise y Venegas (1974), en cuanto a la dieta de *Bubo virginianus* y a la oferta de roedores en la región de Puerto Ibáñez, también muestra que este predador no consume sus presas en proporción a la abundancia de ellas en el área ($P<0.001$). En este caso, *Akodon xanthorhinus* (25.0 g) y *Orysomys longicaudatus* (35.3 g) aparecen subrepresentados en las egagrópilas, en tanto que *Akodon longipilis* (39.8 g), *Phyllotis micropus* (60.5 g) y *Phyllotis darwini* (62.0 g), están sobre-representados. Nuevamente, los roedores subrepresentados tienden a ser los de menor tamaño.

Siguiendo a Péfaur et al. (1977), todos estos resultados pueden ser interpretados como selección negativa de los roedores más pequeños por parte de las rapaces nocturnas. Una consecuencia lógica de esta proposición es que podría existir un tamaño mínimo de presa aceptable por las Strigiformes chilenas. Por ejemplo, *S. cunicularia* en Las Cardas tendería a rechazar presas de tamaño igual o inferior a 26.3 g (*A. olivaceus* juveniles), *T. alba* tendería a rechazarlas desde los 32.5 g (*A. olivaceus* adultos) en Illapel, y *B. virginianus* en Puerto Ibáñez, desde 42.3 g (*O. longicaudatus*).

Además, los datos analizados también insinúan la posibilidad que exista un tamaño máximo de presa aceptable. Por ejemplo, no se ha publicado que *S. cunicularia* coma presas mayores que *Phyllotis darwini* (Péfaur et al. 1977); tampoco se ha registrado en la literatura que *T. alba* consuma presas mayores que *Oryctolagus cuniculus* juveniles (véanse Reise 1970 y Capurro et al. 1971); en cambio, *B. virginianus* es capaz de comer no sólo conejos adultos (Goodall et al. 1957) sino también liebres (Reise y Venegas 1974).

Cuán representativos sean estos datos, en relación a las preferencias alimenticias globales de las rapaces estudiadas, es discutible, ya que la dieta podría variar de acuerdo a la estación del año, la edad y estado fisiológico del predador, o las variaciones de la oferta de presas. Sin embargo, si los únicos datos disponibles en la literatura apuntan hacia una posible selectividad de las rapaces sobre sus presas, tampoco parece razonable negar estas evidencias.

En resumen, la información disponible sobre la dieta de algunas Strigiformes chilenas, es consistente con la proposición que estos predadores seleccionan sus presas. Las evidencias de esta selectividad se en-

cuentran en las frecuencias más altas o más bajas con que aparecen ciertas presas en las egagrópilas, al compararlas con las frecuencias esperadas en base a su abundancia relativa en las áreas de colecta.

2) *Segregación de tamaños*:

Hasta ahora, no existen antecedentes sobre la segregación de tamaños en las Strigiformes chilenas, y menos aún sobre el posible rol que esta segregación tendría en la repartición de los recursos de presa. Como documentamos en la sección anterior, al parecer las rapaces nocturnas discriminan positiva o negativamente algunos ítems de presa. Sin embargo, queda por mostrar que esta discriminación resulte en una diferencia estadística de los tamaños de presa escogidos por cada especie de rapaz, y que esta selección diferencial esté asociada con la segregación de tamaños de Strigiformes que coexisten simpátricamente.

Este es el objetivo central de nuestro trabajo, por lo que expondremos separadamente los métodos utilizados y los resultados obtenidos.

MATERIAL Y METODOS

Para esta parte de nuestro estudio, analizamos dos tipos de información: 1) Las publicaciones disponibles sobre dieta de Strigiformes (Reise 1970, Capurro et al. 1971, Reise y Venegas 1974, Fulk 1976, Péfaur et al. 1977). De ellas descartamos los datos de Fulk, porque mezcló las egagrópilas de *Asio flammeus* con las de *Tyto alba,* y los de Reise y Venegas sobre *Bubo virginianus,* porque no hay antecedentes sobre dieta de otras Strigiformes de la región. En consecuencia, trabajamos con las dietas de *T. alba* en la zona central de Chile (1073 presas descritas por Capurro et al. 1971, y 309 por Reise 1970), y de *Speotyto cunicularia* en Las Cardas (34 presas descritas por Péfaur et al. 1977). Una descripción más detallada de este material puede encontrarse en las publicaciones originales, por lo que no duplicaremos esta información.

2) Treinta y nueve presas determinadas en 39 egagrópilas de *B. virginianus* provenientes de una colecta realizada en San Fernando durante la Primavera de 1977. El detalle es el siguiente: 2 *Rattus rattus,* 16 *Rattus norvegicus,* 3 *Phyllotis micropus,* 13 *Phyllotis darwini,* 5 *Oryctolagus cuniculus.*

Todas las muestras utilizadas en este trabajo fueron colectadas durante los meses de Primavera o Verano entre los 30°20' y los 34°36' Lat. Sur, rango geográfico en que las tres rapaces (*T. alba, S. cunicularia,* y *B. virginianus*) son ampliamente simpátricas (véase Goodall et al. 1957). La estimación del tamaño de las presas detectadas en las egagrópilas la hicimos en base a la información provista por Jaksic (1977) sobre tendencias latitudinales de la longitud corporal de roedores chilenos. La longitud corporal de presas no-roedoras (e. g.: conejos, liebres, marsupiales) la obtuvimos de los registros de la Sección de Mamíferos del Museo Nacional de Historia Natural. Con estos datos sobre el tamaño de presas consu-

midas, realizamos un análisis de la varianza (ANOVA) de un criterio, y contrastamos los promedios (véase más abajo) mediante la prueba de Scheffé (Snedecor y Cochran 1969). De esta manera podemos determinar si existen diferencias significativas entre el tamaño promedio de presas consumidas por las distintas especies de Strigiformes. La prueba de Scheffé permite realizar contrastes ortogonales, pondera las diferencias en número muestral, y es altamente conservativa, por lo que parece ser la prueba estadística más adecuada de la hipótesis que estamos examinando.

El tamaño promedio de las presas consumidas por cada especie de rapaz lo calculamos de la siguiente manera:

$$TPP = \frac{\sum_{i=1}^{k} fi\ (\overline{xi})}{n}$$

En esta ecuación, TPP es el tamaño promedio de los ítems-presa consumidos, fi es la frecuencia absoluta con que el ítem-presa i aparece en la dieta, $\overline{xi}$ es la longitud corporal promedio del ítem-presa i en la localidad de procedencia de las egagrópilas, y n es el total de los ítems-presa identificados en la dieta. $\overline{xi}$ está basado en los datos de Jaksic (1977).

Para analizar las relaciones de tamaño entre las rapaces simpátricas estudiadas, revisamos la Colección Ornitológica del Museo Nacional de Historia Natural, seleccionando los especímenes adultos (9 *S. cunicularia*, 5 *T. alba* y 7 *B. virginianus*) colectados entre los límites en que obtuvimos datos sobre su dieta (30°20' - 34°36' Lat. Sur). Más antecedentes en cuanto a localidades, sexo y fechas de colecta pueden ser solicitados al señor Javier González, encargado de la Sección Ornitología del Museo Nacional de Historia Natural.

Puesto que la literatura no registra la longitud corporal de Strigiformes con parámetros estadísticos (véase Goodall et al. 1957), ni la colección consultada tenía anotada dicha medida, fue necesario utilizar un estimador de ella. Nuestro estimador de longitud corporal es la medida desde el extremo distal de las caudales, dorsalmente hasta la punta del pico (en mm). Con estos datos realizamos un ANOVA (un criterio) y contrastamos los promedios mediante la prueba de Scheffé para determinar si había diferencias significativas entre los tamaños de cada especie de Strigiforme.

RESULTADOS

Los ANOVA de tamaño corporal de los predadores, y de tamaño de las presas consumidas indican que existen diferencias significativas ($F = 329.90$, $P < 0.01$; y $F = 59.86$, $P < 0.01$, respectivamente) entre

las tres especies analizadas, en cuanto a los dos parámetros considerados (véase Tabla 1).

En la Tabla 2 aparece el resultado de los contrastes ortogonales realizados mediante la prueba de Scheffé; es notable que todas las diferencias

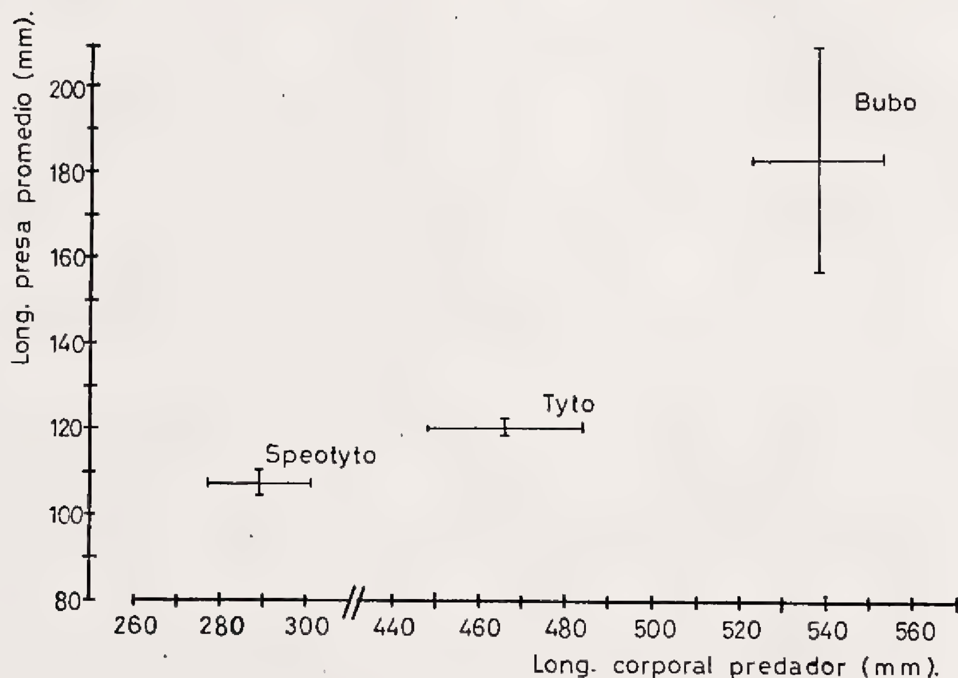


Figura 1. Relación entre tamaño de la presa y tamaño corporal de las rapaces. La intersección de las barras representa el promedio de las variables consideradas para cada rapaz. La longitud de las barras representa dos errores estándar en torno al promedio.

sean significativas. Una visión global de estos resultados se da en la Figura 1, que muestra que las especies Strigiformes más grandes consumen en promedio presas más grandes.

Ciertamente, estos resultados se obtuvieron en base a información muy limitada sobre la dieta de *S. cunicularia* y *B. virginianus;* sin embargo, nos da confianza el que ambas muestras hayan sido obtenidas en la misma época: Septiembre. Además, el tamaño de presa consumido por *B. virginianus* en San Fernando (Tabla 1 y Figura 1) no difiere estadísticamente (Prueba "t" de Student, $P > 0.20$) del que se obtiene utilizando los datos de Reise y Venegas (1974) sobre dieta de *B. virginianus* en Puerto Ibáñez. Esto también le da más confiabilidad a nuestros resultados.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Mediante dos procedimientos independientes (revisión de la literatura y análisis cuantitativo), hemos estudiado los antecedentes disponibles sobre dieta de las Strigiformes chilenas. El primero de ellos nos ha permi-

tido sustentar la premisa que las rapaces nocturnas chilenas realizan una selección de sus presas, discriminando diferencialmente a algunas de ellas. De este primer análisis han surgido dos resultados importantes:

1) Cuanto más grande la especie de rapaz (i. e.: *S. cunicularia, T. alba, B. virginianus,* en orden creciente de tamaño), más alto el límite de rechazo de presas: 26.3 g (*A. olivaceus* juveniles), 30.5 g (*A. olivaceus* adultos), y 35.3 g(*O. longicaudatus*), respectivamente.

2) Cuanto más grande la especie de rapaz, mayor es el tamaño de la presa más grande que consume. Para *S. cunicularia,* la presa más grande conocida es *P. darwini* (70.1 g, Péfaur et al., 1977), aunque hay datos no cuantificados de su consumo de *O. degus* infantiles (85 g, comunicación personal de Roberto Schlatter). La mayor presa registrada para *T. alba* es un *O. cuniculus* juvenil (menos de 600 g), encontrado entre otras 1072 presas examinadas por Capurro et al. (1971). En cuanto a *B. virginianus,* en nuestra muestra de San Fernando encontramos restos de cinco *O. cuniculus,* de los cuales al menos dos eran adultos (1200 g). Además, Reise y Venegas (1974) encontraron restos de *Lepus europaeus* en tres de las 59 egagrópilas que analizaron, pero no documentan su estado infantil (700 g), juvenil (2200 g), o adulto (3800 g). Los datos de peso para conejos y liebres de distintas edades provienen de la Sección de Mamíferos del Museo Nacional de Historia Natural.

Nuestro segundo procedimiento de análisis nos ha permitido dar apoyo a la premisa que la segregación de tamaños en las Strigiformes chilenas resulta en el consumo de diferentes tamaños de presa. En el fondo, esto no es más que una consecuencia lógica de los antecedentes que hemos presentado sobre selección de presas por las rapaces nocturnas, ya que el umbral de rechazo de presas chicas o grandes al parecer varía de acuerdo al tamaño de la rapaz. Por esta razón, es trivialmente esperable que si una rapaz grande rechaza presas pequeñas y además consume presas muy grandes, su presa promedio (en tamaño) sea mayor que el de una rapaz más chica que acepta presas muy pequeñas y no consume las más grandes.

Según planteamos al principio, el demostrar que ambas premisas se cumplen, nos permite sustentar razonablemente nuestra hipótesis que la segregación de tamaño en las Strigiformes chilenas simpátricas es un mecanismo que permite o facilita la coexistencia de ellas, al resultar en selección diferencial de distintas porciones del eje de recursos de presa. Al igual que en el caso de los Carnívoros norteamericanos (Rosenzweig 1966), aquí también se cumple que las especies de rapaces más grandes tienden a consumir presas estadísticamente mayores que las más pequeñas.

Sin embargo, no debe olvidarse que la reafirmación de esta hipótesis requiere el análisis de dietas de las restantes Strigiformes chilenas. Por lo demás, también es posible que la coexistencia de las rapaces nocturnas chilenas se logre no sólo por un sobreespaciamiento en el eje "tamaño de

presa consumida", sino por mecanismos de complementaridad entre las dimensiones "habitat" y "alimento" del nicho de estos predadores (como ha mostrado Fuentes 1976 en comunidades de lagartijas). Esto requiere más estudios.

Por otra parte, en el caso que nuestra hipótesis sea la que mejor explique la coexistencia de las Strigiformes chilenas, aún nos queda por resolver de qué manera la segregación de tamaño en estos predadores actúa como factor regulador o determinante del tamaño de presa consumible por ellos. Nuestra interpretación es la siguiente: Es razonable pensar que una presa será incorporada a la dieta de una cierta rapaz si es que el balance entre el aporte alimenticio y el gasto de captura es positivo. El costo de mantención metabólica de una Strigiforme grande es mayor que el de una pequeña (Graber 1962, Wallick y Barret 1976), por lo que el tamaño mínimo de presa qu produce un balance positivo dependerá del tamaño de la rapaz. De acuerdo a ésto, esperamos que las Strigiformes consuman presas por sobre un tamaño crítico, tanto mayor cuanto más grande sea la rapaz. Los resultados presentados en la Figura 1 y nuestra revisión de la literatura son congruentes con esta explicación. Sin embargo, de nuestra revisión también se desprende que las Strigiformes pequeñas consumen menos presas grandes que lo esperado. Esto no es explicable en términos de economía energética, ni por la imposibilidad de una rapaz pequeña para dar muerte a una presa grande (observaciones conductuales no publicadas de Javier González). Una explicación probable podría estar basada en la conducta de caza de las Strigiformes, que luego de matar a la presa la trasladan a su percha habitual para consumirla (véanse Goodall et al. 1957, Fast y Ambrose 1976, Bondrup-Nielsen 1977, Phelan 1977). Esta modalidad impediría que las rapaces pequeñas (como *S. cunicularia*) trasladaran y consumieran presas mayores que un cierto tamaño crítico, por falta de superficie alar para sustentar su peso. Por esta misma razón, esperaríamos que *B. virginianus* pudiera trasladar (y por lo tanto consumir) presas de mayor tamaño que las de *T. alba*. Esta explicación es congruente con la correlación positiva que existe entre el tamaño corporal y el tamaño del ala de las Strigiformes estudiadas ($r = 0.95$, $P < 0.01$).

En conclusión, el tamaño de presa consumido por las Strigiformes chilenas podría estar limitado inferiormente por problemas de retorno energético, y superiormente por la capacidad de traslado de los diferentes ítems alimenticios. De esta manera, la segregación de tamaños en Strigiformes simpátricas podría determinar tamaños óptimos de presa consumible, disminuyendo la sobreposición de las dietas.

TABLA I

Caracterización estadística del tamaño corporal y del tamaño de la presa consumida por Strigiformes de Chile central. N = número muestral, $\overline{X}$ = promedio, EE = error estándar.

	Bubo	*Tyto*	*Speotyto*
A) Tamaño corporal estimado (mm)			
$\overline{X}$	537.9	466.0	289.4
EE	7.4	8.9	6.2
N	7	5	9
B) tamaño de presa consumida (mm)			
$\overline{X}$	182.8	120.9	107.8
EE	13.1	1.1	1.4
N	36	1.383	39

TABLA II

Significación estadística de los contrastes entre tamaño corporal y entre tamaño de presa de las Strigiformes de Chile central.

	Diferencia en longitud corporal estimada	*Diferencia en longitud promedio de la presa*
Bubo-Tyto	$P<0.01$	$P<0.01$
Bubo-Speotyto	$P<0.01$	$P<0.01$
Tyto-Speotyto	$P<0.01$	$P<0.05$

AGRADECIMIENTOS: Agradecemos los comentarios de Eduardo Fuentes y de los estudiantes de su curso "Comunidades Biológicas" (1977). Javier González, Roberto Schlatter y Daniel Torres nos proporcionaron importante información y valiosa discusión sobre el tema.

REFERENCIAS

BONDRUP-NIELSEN, S. 1977: Thawing of frozen prey by boreal and saw-whet owls. Can. J. Zool., 55: 595-601.

CAPURRO, L., H. CASTILLO, J. IPINZA y D. TORRES. 1971: Requerimientos tróficos de **Tyto alba tuidara** (Gray) en la zona de tendencia mediterránea de Chile. Res. Com. XIV Reunión Anual Soc. Biol. (Chile).

CAPURRO' L., H. CASTILLO, J. IPINZA, y D. TORRES. 1972. Contribución al conocimiento de roedores de la Hacienda Peralillo (Illapel, prov. de Coquim-

bo) mediante captura mensual por trampas. Res. Com. XV Reunión Anual Soc. Biol. (Chile).

FAST, S. J., y H. W. AMBROSE. 1976. Prey preference and hunting habitat selection in the barn owl. Am. Midl. Nat., **96**: 503-507.

FUENTES, E. R. 1976. Ecological convergence of lizard communities in Chile and California. Ecology, **57**: 3-17.

FULK, G. W. 1975. Population ecology of rodents in the semiarid shrublands of Chile. Occas. Papers Mus., Texas Tech. Univ., **33**: 1-40.

FULK, G. W. 1976. Owl predation and rodent mortality: a case study. Mammalia, **40**: 423-427.

GOODALL, J. D., A. W. JOHNSON, y R. A. PHILIPPI. 1957. Las aves de Chile. Platt Establ. Gráf., Buenos Aires. Vol. II, 445 pp.

GRABER, R. R. 1962. Food and oxygen consumption of three species of owls (Strigidae). Cóndor, **64**: 473-487.

JAKSIC, F., 1977. Estrategias de tamaño corporal en comunidades de carnívoros: el caso de los zorros chilenos (**Dusicyon**). Tesis, Fac. Ciencias, U. Chile, 91 pp.

JAKSIC, F., J. C. TORRES, y J. YAÑEZ. Do the Chilean raptors select their prey? Enviado a The Auk, 1978.

MILLER, S. D., y J. ROTTMANN. 1976. Guía para el reconocimiento de los mamíferos chilenos. Ed. Gabriela Mistral, Santiago. 200 pp.

PEFAUR, J. E., F. JAKSIC, y J. YAÑEZ. 1977. La alimentación de **Speotyto cunicularia** (**Aves: Strigifhormes**) en la provincia de Coquimbo. An. Mus. Hist. Nat. (Valparaíso), **10**: 179-184.

PHELAN, F. J. S. 1977. Food caching in the screech owl. Cóndor **79**: 127.

REISE, D. 1970. Algunos datos sobre la alimentación de la lechuza blanca (**Tyto alba**). Bol. Ornit., **2**: 7.

REISE, D., y W. VENEGAS. 1974. Observaciones sobre el comportamiento de la fauna de micromamíferos en la región de Puerto Ibáñez (Lago General Carrera), Aisén, Chile. Bol. Soc. Biol. (Concepción), **47**: 71-85.

ROSENZWEIG, M. L. 1966. Community structure in sympatric Carnivora. J. Mamm., **47**: 602-612.

SNEDECOR, G. W., y W. G. COCHRAN. 1969. Statistical methods. The Iowa State Univ. Press. Iowa. 6ª Ed., 593 pp.

WALLICK, L. G. y G. W. BARRETT. 1976. Bioenergetics and prey selection of captive barn owls. Cóndor **78**: 139-141.

WILSON, D. S. 1975. The adequacy of body size as niche difference. Amer. Natur., **109**: 769-784.

ESTUDIO SOBRE LA ESTRUCTURA GENETICA DE LA POBLACION DE LA SERENA

H. FIGUEROA L., C. CAMPUSANO M., B. LAZO L. *

ABSTRACT: In a sample of 450 students of La Serena city a genetic study was done. The population showed a high frequency of 0 blood type and Shovel-shaped incisors. Also had a low frequency of Carabelli's Cusp and non Tasters to PTC. None of the individuals showed red-green color vision deficiency.

INTRODUCCION

La constitución genética de la población chilena actual es una mezcla de amerindios y caucasoides, principalmente españoles, más un pequeño aporte negroide (Thayer, 1919). Diversos estudios tienden a indicar que la mixtura inter-étnica debe haberse realizado con diferente intensidad entre las poblaciones chilenas del pasado (Cruz-Coke, 1976; Palomino, 1976). Por otra parte, debido a que en estos grupos étnicos ha sido posible determinar frecuencias génicas distintivas en un cierto número de loci, cabría esperar diferencias genéticas entre poblaciones del presente en consonancia con la mayor o menor miscegenación adquirida.

El propósito del presente estudio es ampliar el conocimiento de poblaciones chilenas caracterizando genéticamente a la población de La Serena mediante el análisis de algunas variables genéticas y antropológicas.

La ciudad de La Serena está ubicada aproximadamente a unos 470 kms al N de Santiago. La población primitiva de la zona estaba constituida por indígenas diaguitas y mollenses (Mostny 1955). De algunos de estos grupos se conocen ciertas características dentarias en estudios realizados en cráneos de diaguitas de aproximadamente el siglo X (Campusano et al. 1972).

METODOLOGIA

Los datos provienen de una encuestra realizada en la población estudiantil de La Serena, durante los meses de Julio a Noviembre de 1967. La muestra se obtuvo de la siguiente manera: de la totalidad de la población estudiantil de ambos sexos y perteneciente a la educación básica, técnico-profesional y secundaria, particular y fiscal, se obtuvo aproximadamente igual número de escolares de cada sexo y en forma proporcional al número de alumnos de cada colegio.

De los diversos datos obtenidos de cada encuestado, en el presente estudio se analizan los siguientes: Edad; sexo; grupo sanguíneo A.B.O.

* Laboratorio de Genética, Departamento de Biología, Facultad de Matemáticas y Ciencias Naturales, Universidad de Chile, Sede Valparaíso, Casilla 130-V, Valparaíso.

(determinado mediante sueros "anti"); capacidad de reconocer los colores (utilizando tablas de Ishihara); gustación de la feniltiocarbamida, (P.T.C., según la técnica de Harris y Kalmus); número de abuelos extranjeros; capacidad de enrollar la lengua, forma del lóbulo de la oreja y forma de cruzar los brazos; ausencia de incisivos laterales superiores, diente en pala y tubérculo de Carabelli; índice C.O.P.

Los datos contenidos en fichas codificadas fueron traspasadas a tarjetas I.B.M. El análisis de los datos de estas tarjetas se realizó en el Laboratorio de Genética de la Universidad de Chile de Valparaíso y en el Departamento de Genética Humana de la Universidad de Michigan, U.S.A.

ANALISIS

La tabla 1 indica el total de individuos agrupados por edad y sexo. Las diferentes frecuencias observadas en estas variables se debe a las ponderaciones proporcionales de ellas al obtener la muestra. Por esta razón la edad promedio de los encuestados está ligeramente desplazada hacia las edades inferiores: 14,62 años con una desviación estándard de 1.89. La edad media de los hombres es de 14.69 $\pm$ 1.90 y la de las mujeres es 14,56 $\pm$ 1,87.

Del total de 1.800 abuelos posibles, de los 450 estudiantes, hay 37 abuelos extranjeros. De éstos, el 45,94% corresponde a españoles, italianos, alemanes y de otras nacionalidades europeas, que en conjunto pueden clasificarse como caucasoides. El 18,92% son sirios, israelitas, árabes y otros grupos afines que pueden denominarse como semíticos. El 35,13% restante son latinoamericanos. Sin embargo, como los latinoamericanos, en general, son considerados como resultante de cruzamiento entre caucasoides y amerindios, podría estimarse con cierta libertad, que la proporción de caucasoide representa más de un 50%, pero dada la pequeña cantidad de abuelos extranjeros, poco más de 2%, este aporte es muy pequeño en el total de la muestra.

La tabla 2 da la distribución numérica y porcentual de los grupos sanguíneos del sistema A.B.O. Puede observarse que el fenotipo O tiene una frecuencia alta con un "r" de 0,8077. Este valor es parecido al señalado para indics navajos norteamericanos (Boyd 1950; Mourant 1954) aún cuando la frecuencia de "p", 0,1162 y de "q", 0,0760 no coinciden, pues hay un alto valor de "q". Por otra parte estas frecuencias son diferentes a las encontradas en la ciudad de Valparaíso: "r", 0,7314; "p", 0,2184; "q", 0,0428 (Pinto y Figueroa 1967) y en otras observaciones, como en una muestra hospitalaria de Concepción: "p", 0,1529; "q", 0,0587; "r", 0,7883; (Alvial y Henckel 1963).

Respecto a visión de colores, no se encontraron individuos afectados, lo que podría deberse al azar, ya que este rasgo tiene una baja frecuencia en poblaciones estudiadas por otros autores, y también a que la presente muestra no es muy amplia. En todo caso cabe destacar que Post (1962) indica que la frecuencia de los afectados tiende a O entre los amerindios.

En relación a la feniltiocarbamida la frecuencia de los no gustadores es 7,59%. Pons (1964) señala que los amerindios, lapones, negros, chinos y japoneses presentan frecuencias bajas: entre 1% y 12%. En estudiantes universitarios y secundarios de Santiago, Saldanha y Nacrur (1961) encontraron un 17,40% y Covarrubias (1964) un 14,90%.

La tabla 3 muestra en conjunto los datos de forma de lóbulo de la oreja, capacidad de enrollar la lengua y forma de cruzar los brazos. Aun cuando estos rasgos no son considerados regularmente buenos marcadores genéticos, debido principalmente a la fuerte componente ambiental que deben poseer, sobre todo los dos últimos, se da su frecuencia por el alto valor antropológico que pueden aportar.

En la distribución de la forma del lóbulo de la oreja, capacidad de enrollar la lengua y forma de cruzar los brazos, hay diferencia entre los datos encontrados y los citados por otros autores nacionales y extranjeros (Covarrubias 1965; Dutta and Ganguly 1965; Das 1967).

La tabla 4 presenta a los individuos clasificados según las siguientes variables dentarias, de interés genético y antropológico; ausencia de incisivos laterales, tubérculo de Carabelli y diente incisivo en pala.

Para el rasgo ausencia de incisivos laterales, los valores de La Serena son más bajos que los encontrados por Witkop y Barros (1960) en estudiantes de Santiago; y por Pinto y Figueroa (1967) en estudiantes de Valparaíso.

El tubérculo de Carabelli presenta valores más bajos que en poblaciones caracterizadas como caucasoides (Carbonell 1960; Dahlberg 1963; Muñoz 1936). Por otra parte, los cráneos de diaguitas del Museo de La Serena no presentan el rasgo (Campusano et al. 1972).

En cuanto a diente incisivo en pala, su alta frecuencia en La Serena es coincidente con valores encontrados en poblaciones mongoloides (Muñoz 1936; Rotthhammer 1968; Pinto y Figueroa 1968). En cráneos diaguitas se encontró una frecuencia de 80,30% (Campusano et al. 1972) y para japoneses 76,60% (Hanihara 1967).

La tabla 5 muestra el índice COP que mide el daño dental: caries, obturados y perdidos; en la muestra este valor es de 6,99% para los hombres y 7,83% para las mujeres. El hecho que este índice sea mayor en las mujeres, concuerda con lo observado en general en otros estudios (citados por Hankin et al. 1973). En cráneos de diaguitas se encontró 1,6 para hombres y 1,8 para mujeres (Campusano et al. 1972).

CONCLUSIONES

De lo anteriormente expuesto se puede concluir:

Que los abuelos extranjeros de los encuestados son muy pocos, sólo 37 y de ellos 45,93% son de origen europeo lo que indicaría un bajo flujo génico caucasoide para esta muestra poblacional.

El alto porcentaje del grupo sanguíneo 0, del diente incisivo en pala, ausencia de individuos ciegos para color, bajo porcentaje de no

gustadores de P T C y de Tubérculo de Carabelli, todo lo cual señalaría una fuerte componente amerindia, mongoloide de esta muestra poblacional.

TABLA Nº 1

Edad en años de los encuestados separados por sexo.

Edad	*Hombres*	*Mujeres*	*Total*	*%*
12	39	42	81	18,00
13	27	35	62	13,77
14	41	42	83	18,44
15	34	37	71	15,77
16	25	36	61	13,55
17	33	22	55	12,22
18	18	19	37	8,22
Total	217	233	450	

TABLA Nº 2

Número y porcentaje de individuos de acuerdo a grupo sanguíneo A B O

Grupo Sanguíneo A B O	*N*	*%*
A B	11	2,46
A	89	19,96
B	55	12,33
O	291	65,24
Total	446	

TABLA Nº 3

Número y frecuencia de la muestra de acuerdo a forma del lóbulo de la oreja, capacidad para enrollar la lengua y modo de cruzar los brazos.

Forma del lóbulo de la oreja	*N*	*%*
Libre	232	51,55
Intermedio	140	31,11
Adherido	78	17,33
Total	450	99,99
Capacidad de enrollar la lengua	*N*	*%*
Si	229	51,00
No	148	32,96
Dudoso	72	16,03
Total	449	99,99
Forma de cruzar los brazos	*N*	*%*
Izquierdo	233	52,83
Derecho	143	32,42
Dudoso	65	14,74
Total	441	99,99

TABLA Nº 4

Algunos rasgos dentarios.

Ausencia incisivo lateral			*Diente en pala*		*Tubérculo de Carabelli*	
	N	%	N	%	N	%
Si	3	0,68	305	68,39	51	11,43
No	436	97,54	141	31,61	395	88,57
Micro	8	1,68				
Total	447		446		446	

TABLA Nº 5

Indice C O P separado por sexo para la muestra.

C O P	*Hombres*	*Mujeres*	*Total*
0	4	4	8
1	2	5	7
2	18	5	23
3	14	14	28
4	28	19	47
5	19	17	36
6	18	23	41
7	18	19	37
8	23	30	53
9	23	18	41
10	12	19	31
11	9	16	25
12	10	13	23
13	4	6	10
14	9	7	16
15	3	4	7
17	—	7	7
18	2	—	2
Total	216	226	442

REFERENCIAS

ALVIAL, B. y C. HENCHEL. 1963. Estudio de los grupos sanguíneos en la población hospitalaria de Concepción. Bol. Soc. Biol. Concepción, **38**: 35-40.

BOYD, W. C., 1950. Three general Types of racial characteristics. Cold Spring. Harb. Symp. Quant. Biol. **15**: 233-242.

CAMPUSANO, C., H. FIGUEROA, B. LAZO, J. PINTO-CISTERNAS y C. SALINAS. 1972. Some Dental traits of Diaguitas Indian Skulls. Am. J. Phys. Anthrop., **36**: 139-142.

CARBONELL, V. 1960. The tubercle of Carabelli in the Kish Dentition, Mesopotamia 3000 B. C. J. Dent. Res., **39**: 124-128.

COVARRUBIAS, E. 1964. Distribution of Phenylhiocarbamide Tasting Phenotypes in Students with different Ancestry in Santiago, Chile. Biológica **36**: 3-16.

— 1965. Microevolución en poblaciones humanas chilenas. I. Flujo genético y siete rasgos en dos poblaciones contrastantes. Biológica, Fasc. **37**: 62-77.

CRUZ-COKE, R. 1976. Características genéticas de la población chilena: Origen y evolución étnica de la población chilena. Rev. Med. de Chile **104**: 365-368.

DAHLBERG, A. A. 1963. Analysis of the American indian Dentition, in D. R. Brothwell, Dental Anthropology.

DAS, B. M. 1967. A note on the Variation in Ear Lobe Attachment. Acta genet. Basel **17**: 154-157.

DUTTA, P. C. y P. GANGULY. 1965. Further observations on the lobe Attachment. Acta Genet. Basel **15**: 77-78.

HANIHARA, K., 1967. Racial characteristics in the Dentition. Journal of Dent. Res. **46**: Supplement Nº 5.

HANKIN, J., S. CHUNG, CHIN y M. KAU. 1973. Genetic and Epidemiologic Studies of Oral Characteristics in Hawai's Schoolchildren: Dietary Pattern and Caries Prevalence. Journal of Dental Res. **52**: 1079-1086.

MOSTNY, G., 1955. Las culturas precolombinas en Chile, Santiago.

MOURANT, A. E., 1954. The Distribution of the Human blood group. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

MUÑOZ RIBBECK, R., 1936. Contribuciones al estudio de la antropología chilena V. Observaciones de algunas características morfológicas en la dentadura de los indios mapuches. Bol. Soc. Biol. Concepción, **10**: 35-64.

PALOMINO, H. 1976. Distribución geográfica de las características genéticas en Chile, **104**: 371-374.

PINTO-CISTERNAS, J. y H. FIGUEROA, 1967. Estructura genética de la población de Valparaíso. I Corportamiento de algunas variables socio-económicas, étnicas, genéticas y dentales. Biológica **41**: 11-36.

PINTO-CISTERNAS, J. y H. FIGUEROA, 1968. Genetic structure of a population of Valparaíso II. Distribution of two dental traits with anthropologic importance. Am. J. Phys. Anthrop., **29**: 339-348.

PONS, J., 1964. Sensibilidad gustativa a la feniltiocarbamida. Rev. de la Fac. de Ciencias Oviedo **5** (1): 107-116.

POST, R. H., 1962. Population differences in red and green color vision deficiency: a review and a query on selection relation. Eugen. Quart. **9**: 131-146.

ROTTHHAMMER, F., E. LASSERRE, R. BLANCO, E. COVARRUBIAS y M. DIXON, 1968. Microevolution in human chileans population IV. Shovel-Shaped, mesial-palat version and other dental traits in Pewenches Indians. Z. Morph. Anthrop. **60**: 162-169.

SALDANHA, P. H. y J. P. NACRUR, 1961. Límites gustativos para feniltiourea en chilenos. Atas do Primeiros Simpósio Sud Americano de Genética. Sao Paulo, Brasil: 293-295.

THAYER, O., 1919. Elementos étnicos que han intervenido en la población de Chile. Imprenta, Litografía y Encuadernación "La Ilustrada", Santiago.

WITKOP, C. J. y L. BARROS, 1960. Oral and genetic studies of chileans II Oral Anomalies. Amer. J. Phip. Anthrop., **21**: 15-24.

CITOTAXONOMIA Y COMPORTAMIENTO MEIOTICO EN ELASMODERUS RABIOSUS (LIEBERMANN)

N. LAFUENTE I., H. BORJA R. y M. SANTOS A. *

ABSTRACT: In this paper we analyze the kariotype and meiotic chromosomes of **Elasmoderus rabiosus.** The taxonomic possition of E. **rabiosus** is discussed.

The chromosome characters are: 2 n = 23 in male with 23 telocentrics and 23 as NF.

INTRODUCCION

Elasmoderus rabiosus es una especie chilena de la familia Acrididae que ha suscitado interés entre los sistemáticos dado que sus caracteres fenotípicos oscilan entre Cyratacanthacridinae y Ommexechinae, haciendo dudosa su ubicación definitiva.

El género fue creado por *Philippiacris* por Liebermann (1943), Ronderos (1972) ha propuesto que los géneros *Philippiacris* y *Chilarcis* de Liebermann pasen a ser sinónimos del género *Elasmoderus* Saussure.

Nosotros hemos analizado cariológicamente esta especie estableciendo su cariotipo y el comportamiento cromosómico durante la meiosis, con el objeto de ayudar a través de este estudio a dilucidar su ubicación taxonómica.

MATERIAL Y METODO

La muestra fue colectada en la zona de Quilitapia, provincia de Coquimbo, durante la plaga que afectó al Norte Chico en Noviembre de 1971. Se trabajó con 30 machos adultos y se analizaron 100 placas para establecer el cariotipo. Se contabilizaron 176 Diplonemas medios y 100 metafases I para establecer la frecuencia de quiasmas por pareja y por núcleo de acuerdo a lo propuesto por Sáez (1956).

La técnica usada es la descrita en los trabajos anteriores (Lafuente 1968 - 1976).

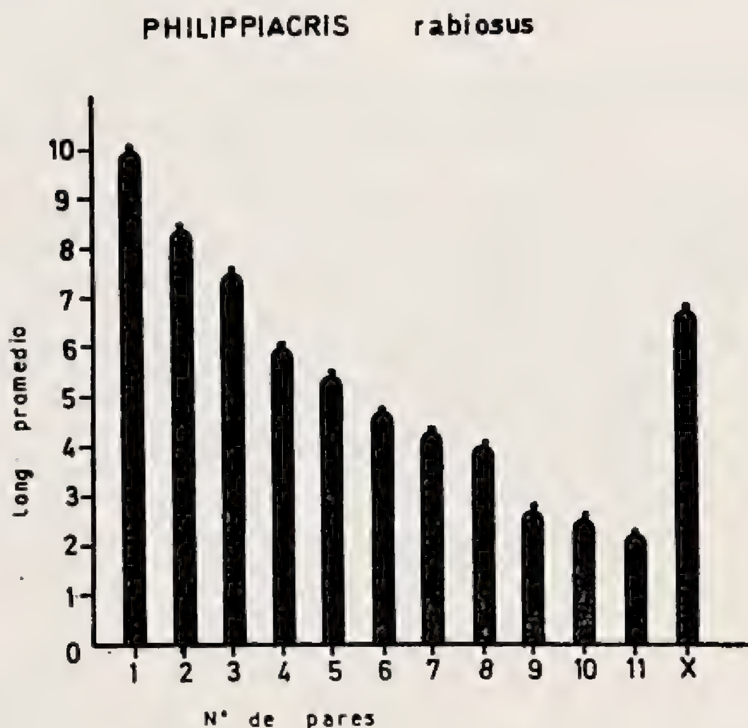
El cariotipo se estableció con metafases mitóticas goniales y metafases II de la meiosis.

* Departamento de Biología, Facultad de Matemáticas y Ciencias Naturales, Universidad de Chile - Sede Valparaíso, Casilla 130-V, Valparaíso.
Este trabajo es parte del proyecto Nº 4462-R., financiado por el Servicio de Desarrollo Científico y de Creación Artística de la Universidad de Chile.

RESULTADOS

a) *Cariotipo.*

2n = 23 (22a - X)
NF = 23
23 cr. t.: 3 t.g.; 5 t.m.; 3 t.p. y el Xt.
Longitud promedio total = 64.5 u.
El perfil del idiograma permite separar perfectamente los tres grupos de telocéntricos: 3 tgr; 5 t.m. y 3 t.p.



b) *Comportamiento meiótico.*

El análisis de los núcleos en Diplonema Medio de los cuales se contabilizaron 176 bivalentes con un número total de quiasmas de 98 de los cuales 60 eran terminales y 38 intermedios da el siguiente resultado:
Fg Q × Bv: 0,56.
Fg Q × N: 12,25.
% Bv con 1 Q: 77,26%
% Bv con 2 Q: 22,74%
% Bv con - de 2 Q: 0.00%
Coeficiente de terminalización: 0,612
Indice de recambio : 134,75

Se destaca que el número de quiasmas (Q) por bivalente (Bv) encontrados en Diplonemas medios no excedió de 2, dándose este Nº sólo para las parejas grandes y el mínimo para la etapa fue 1 bivalente.

DISCUSION

El análisis cariológico de *Elasmoderus rabiosus* permite establecer su cariotipo:

2n = 23 y m NF = 23

23 cromosomas telocéntricos.

X - t.m.

Longitud promedio 64,5 unidades.

Perfil en 3 grupos.

Las parejas autosómicas en diplonema medio se comportan en forma tal que el número de quiasmas (Q) por bivalente (Bv) no excede 2 Q × Bv, para las 3 parejas de telocéntricos grandes, ni es menor de 1 quiasma por bivalente. Siendo su frecuencia de quiasmas por núcleo (N) de 12,25 y de 0,56 por bivalente (Bv) lo que determina un índice de recambio de 134,75.

Las características del cariotipo de esta especie son muy similares en cuanto a distribución y perfil de los grupos cromosómicos en el idiograma, con el de *Schistocerca cancellata* especie representante de la Subfamilia Cyrtacanthacridinae lo que sería un dato más para considerar esta especie en la misma Subfamilia; sin embargo, la Longitud total del idiograma de *E. rabiosus* es de 64,5 y la de *Sch. cancellata* de 94,5 lo que hace que el índice de recambio de *Sch. cancellata* sea mayor.

Nos parece que estos datos deberían compararse con más datos cariológicos de otras especies de *Ommexectinae* que permitirían un mejor análisis desde este punto de vista, lo que contribuiría dilucidar la ubicación de *E. rabiosus.*

REFERENCIAS

LAFUENTE, N., P. ESPONDA. 1968: Citogenética de algunos acrididos de la provincia de Valparaíso. Rev. Ent. Chile. **6**: 91-99.

LAFUENTE, N., R. GUERRA. 1976: Remodelaciones cromosómicas y valor del NF en Acrídidos Sudamericanos. "Recents Advances in Acridology", San Martín de los Andes, Argentina, Diciembre.

LIEBERMANN, J., 1943: Rev. Soc. Ent. Arg. **11** (5):

LIEBERMANN, J., 1944: Los Acrídidos de Chile. Rev. Chil. Hist. Nat. **48**: 161-316.

SAEZ, F. A., 1956: Estudios citogenéticos en orthopteros Sudamericanos. Biológica **22**: 21-26.

RONDEROS, R. 1972. (in Moroni, J.). Inscripción de Elas moderus rabiosus (Liebermann) en el Norte Chico (Acrididae, chilecridinae). Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat. Stgo. Chile. **192**: 3-7.

CITOTAXONOMIA DE CUATRO ESPECIES DE DICHROPLUS

NELLY LAFUENTE I. y ROSA GUERRA M. *

ABSTRACT: The genus **Dichroplus** presents many changes in the karyotypes of the species of the genus as described by Sáez and Mesa for atlantic forms.

In this paper we propose a new system to analyze the karyotypes in Acridoidea. The adult males present: 2 n = 23 and NF = 23 in **D. elongatus** and **D. democraticus**; in **D. maculipennis** and **D. porteri** we found 2 n = 22 and NF = 23.

INTRODUCCION

Es este un género que aparece en franca evolución cromosómica, lo que hace de él un buen material para analizar las remodelaciones ocurridas en diferentes especies del mismo, tales como: fusiones, translocaciones, inversiones, etc. (Mesa 1962 - Sáez 1967 - Lafuente 1976).

Estudios realizados especialmente por Sáez, Mesa y otros revelan para algunas especies platenses en este género modificaciones en el número y/o forma de los cromosomas, variando así sus cariotipos del modelo ancestral. De nueve especies estudiadas por estos autores dos mantienen el cariotipo ancestral descrito por White (1951) de 2 n = 23 en los machos y siete presentan algún tipo de remodelación: *D. obscurus* 2 n = 18; *D. piscomaculatus* 2 n = 22; *D. bergii* 2 n = 22; *D. dubius* 2 n = 21; *D. pratensis* (Mesa 1962) 2 = 18; *D. pratensis* (Sáez 1967) 2 n = 18; *D. silveiraguidoi* 2 n = 8.

A pesar de estas variaciones numéricas del cariotipo el NF se mantiene en 23 en siete de ellos: *D. punctulatus, D. conspersus, D. obscurus, D. piscomaculatus, D. bergii, D. dubius* y en un grupo de *D. pratensis* (Mesa).

El análisis del 2 n y el NF nos permite postular los tipos de mecanismos que están involucrados en estas remodelaciones.

En este trabajo analizamos *D. elongatus, D. democraticus, D. porteri* y *D. maculipennis,* cuatro de las cinco especies dadas para Chile por Liebermann (1944).

Por otra parte postulamos que el análisis de los cariotipos de acrídidos, se realice de acuerdo a ciertas normas que permitan después comparar la gran cantidad de información que existe en estas especies.

MATERIAL Y METODO

Especies colectadas en las provincias de: Aconcagua, Valparaíso, Ma-

* Departamento de Biología, Facultad de Matemticas y Ciencias Naturales, Universidad de Chile, Sede Valparaíso, Casilla 130-V, Valparaíso.

lleco y Llanquihue. Se trabajó con 10 individuos machos adultos por especie, analizando 30 placas mitóticas por cada individuo.

El método fue el clásico de aplastado, teñido con orceína-aceto-láctica. Fotos, Documental Film, Microscopio Orthomat-Leitz.

RESULTADOS

a) *D. elongatus* G. Tos.

El análisis del cariotipo nos revela las características siguientes:

2 n = 23 (22 a t + X).
NF = 23
23 cr. t; 3 t.g.; 5 t.m.; 3 t.p. = y 1 cr X t.
Longitud total promedio — 94.2 unidades.
El perfil del idiograma es lineal. Idiograma A.

b) *D. democraticus* Blanchard.

Características del cariotipo:

2 n = 23 (22 a t + X)
NF = 23
23 cr. t.; 3 tg.; 5 t.m.; 3 t. p. y el X t.
Longitud total promedio = 90 unidades.
Perfil del idiograma lineal. Idiograma B.

c) *D. maculipennis* Blanchard.

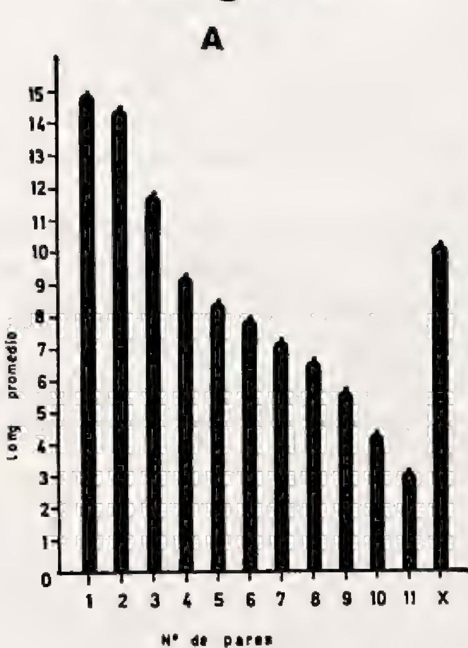
Características del cariotipo:

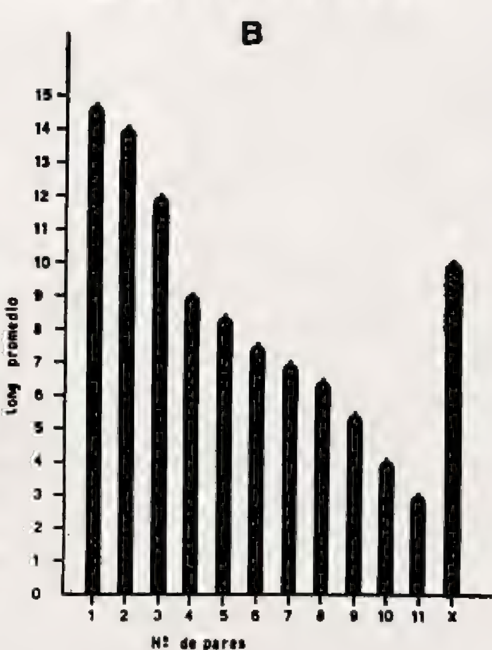
2 n = 22 (20 a.t. + Neo X + Neo Y).
NF = 23
18 cr. t.; 3 t.g.; 4 t.m.; 3 t.p. y 1 X met. + 1 Y. t.m.
El perfil del idiograma cae a nivel de los telocéntricos medianos. Idiograma C.

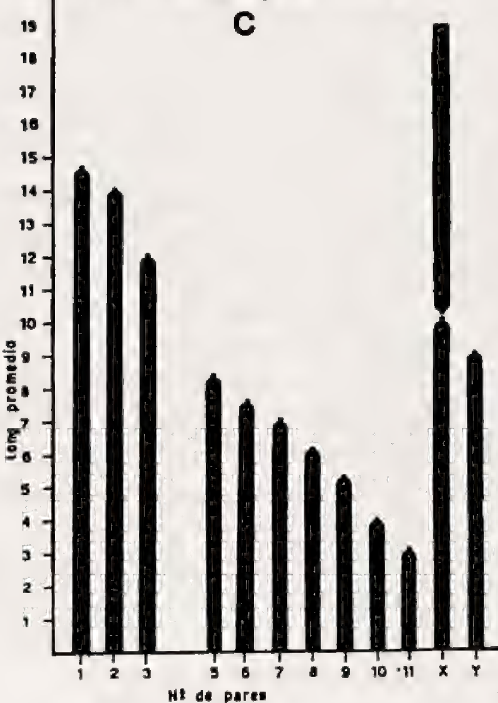
d) *D. porteri* Liebermann.

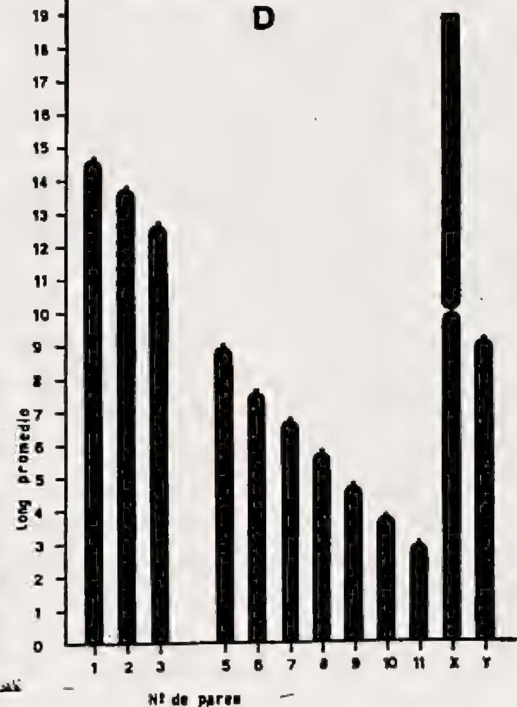
Características del cariotipo:

2 n = 22 (20 a.t. + Neo X + Neo Y).
NF = 23
18 cr. t.: 3 t.g.; 4 t.m.; 3 t.p. y 1 X met. + Y. t.m.
Longitud total promedio = 92 unidades.
Perfil del idiograma cae a nivel de los cromosomas medianos. Idiograma D.


D. elongatus
A
Long promedio
Nº de pares
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 X


D. democraticus
B
Long promedio
Nº de pares
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 X


D. maculipennis
C
Long promedio
Nº de pares
1 2 3 5 6 7 8 9 10 11 X Y


D. porteri
D
Long promedio
Nº de pares
1 2 3 5 6 7 8 9 10 11 X Y

DISCUSION

La mayoría de los acrídicos presentan en los machos un cariotipo constituido por 23 cromosomas telocéntricos que por su tamaño pueden ser agrupados en: 3 pares de telocéntricos grandes (3 t.g.), 5 pares de telocéntricos medianos (5 t.m.), 3 pares de telocéntricos pequeños (3 t.p.) más el X telocéntrico, esto es lo que White (1951) describe como "cariotipo ancestral".

Al analizar los cariotipos de estas cuatro especies se observan características muy similares en cuanto a longitud total promedio y distribución por tamaño, aunque no es fácil decidir los tres grupos clásicos por cuanto hay una disminución lineal del idiograma (Fig. 1 y 2).

Al presentar las características del cariotipo en la forma propuesta por Lafuente 1976, es fácil de analizar cada caso y lo que es más importante poder comparar los datos del conjunto:

2 n = (a + sexuales).

NF = Nº de brazos.

Nº cromosómico: distribución en grupos por tamaño y forma (Ej. 5 t.m.).

Longitud total promedio en unidades llevadas a u.

Idiograma.

En cuanto a la nomenclatura nos parece adecuado seguir lo propuesto por la Conferencia de París para la especie humana en 1971 y por Levan para mamíferos en 1974.

Al incorporar el NF al análisis y compararlo con el 2 n permite visualizar los mecanismos involucrados en las remodelaciones cromosómicas ocurridas en estas especies (ver cuadro).

En *D. maculipennis* y en *D. porteri* se ha establecido una fusión Robrettsoniana entre el X y uno de los autosomas, en este caso se trata de la pareja cuatro, lo que se deduce al estar los cromosomas ordenados en grupos por tamaño, al observar el perfil del idiograma se aprecia claramente que se trata del primer par de telocéntricos medianos.

Estas remodelaciones ocurridas en el género *Dichroplus* parecen comprometer de manera significativa al cromosoma X, ya que de 14 especies estudiadas por Sáez (1967), Mesa (1962) y Lafuente (1976), 8 presentan *fusiones céntricas del X con un autosoma;* sólo en tres aparecen además inversiones *D. vittiger*, *D. pratensis* y *D. silveiraguidoi* (cuadro Nº 1).

Estos datos contradicen lo encontrado por Westermann (1968), en reordenamientos cromosómicos experimentales realizados con rayos X en *Schistocerca cancellata*, donde aparece el cromosoma X como un cromosoma muy estable no comprometido en las nuevas remodelaciones.

Pensamos que esto concuerda con lo ya postulado por Barthelness, (1970), Vogel (1970), Lafuente et al. (1977) para mamíferos, en el sentido que los factores que actúan en estos mecanismos en vivo y espontáneamente no siempre concuerdan con los datos obtenidos experimentalmente con agentes mutágenos químicos o físicos.

Familia
Acrididae
Subfamilia
Catantopinae
Género
Dichroplus

Autor:	Especies	2 n	NF	t.	mt.	Sist-Sex	Remodelaciones
Sáez - Lafuente	D. elongatus	23	23	23		X - O	—
Lafuente - Mesa	D. democraticus	23	23	21		X - O	—
Lafuente	D. maculipennis	22	23	21	1	Neo X - Neo Y	fusión céntrica
Lafuente - Mesa	D. porteri	22	23	21	1	Neo X - Neo Y	fusión céntrica
Mesa	D. vittiger	18	27		1	Neo X - Neo Y	fusión céntrica e inversiones
Sáez	D. punctulatus	23	23	23		X - O	—
Sáez	D. conspersus	23	23	23		X - O	—
Sáez - Mesa	D. obscurus	18	23	13	5	Neo X - Neo Y	fusiones céntricas
Sáez - Mesa	D. piscomaculatus	22	23	21	1	Neo X - Neo Y	fusión céntrica
Sáez - Mesa	D. bergii	22	23	21	1	Neo X - Neo Y	fusión céntrica
Mesa	D. dubius	21	23	19	2	X1 X2 - Y	fusiones céntricas
Mesa	D. pratensis	18	23			X - O	fusión céntrica
Sáez	D. silveiraguidoi	8	12	4	4	Neo X - Neo Y	ancestral e inversiones.

Por otra parte creemos que para el análisis del NF en los acrididos debe ser considerado el X, ya que este cromosoma está comprometido en la mayoría de las remodelaciones. Este análisis será publicado en un próximo trabajo, ya que fue expuesto en la reunión "Recent Advances in Acridology" efectuada en Argentina 1976.

REFERENCIAS

BARTHELNESS, A. 1970: Mutagenic subtances in the Human environment. Springer Verlag. München, Alemania.

LAFUENTE N., P. ESPONDA. 1967: Citogenética de algunos acrididos de la provincia de Valparaíso X Reunión Anual Soc. Biol. Chile. Resúmenes 1975-1976.

LAFUENTE N., P. ESPONDA. 1968: Citotaxonomía en Orthopteros chilenos (Fam. Acrididae) Rev. Ent. Chile. **6**: 91-99.

LAFUENTE N., R. GUERRA. 1976: Remodelaciones cromosómicas y valor del NF en Acrididos Sudamericanos.
"Recent Advances in Acridology" San Martín de los Andes, Argentina.

LAFUENTE N., S. PFAULER, H. MICHELMAN, 1977: Heterocromatina "C" durante la meiosis de Cricetulus griseus (tratados con Cytoxan) III Congreso Latinoamericano de Genética Montevideo, Uruguay.

LEVAN G. 1974: Nomenclatura for G-bands in rat chromosomes. Heriditas **77**: 37-52.
LIEBERMANN J. 1944: "Los Acrididos de Chile". Rev. Chil. Hist. Nat. **48**: 161-316.
MESA, A. 1962: Cariología de Dichroplus bergii Stal (Orthoptera-Acrididae). **Rev.** Agric. Brasil **37** (1):

PARIS CONFERENCE 1971: Standardization in Human Citogenetic. The national foundation New York.

SAEZ, F. 1967: An extreme karyotype in an Orthoptera insect. The American Naturalist **91**: 859.

VOGEL, F. 1970: Chemical mutagenesis (Berl.) - Springer -1 Verlag.

WESTERMANN, H. 1968: Experimental chromosome - Association with X Ray, in Schistocerca cancellata Mutg. Reach **6**: 23-26.

WHITE, M., J., D. 1951: Citología Animal y Evolución. Cap. VI. Evolución cromosómica en poblaciones silvestres. España, Calpe, Argentina.

CITOGENETICA DEL GENERO DICHROPLUS

(Sistema determinación del sexo)

NELLY LAFUENTE INDO *

ABSTRACT: The X chromosome has a conspicuous behavior in Acrididae. In this genus the X has a very hight frecuency of associations with autosomes.

In this paper we describe four species of this genus, two of them have a new mechanism for sex-determination: **D. porteri** and **D. maculipennis; D. elongatus** and **D. democraticus** has the ancestral type.

INTRODUCCION

El género *Dichroplus* está representado en Chile por cinco especies de amplia distribución en el país: *D. elongatus, D. maculipennis, D. democraticus, D. porteri* y *D. vittiger.*

La citotaxonomía del género ha sido estudiada por Sáez, Mesa, Lafuente, encontrándose en él, un marcado polimorfismo cromosómico, desde el cariotipo ancestral 2 n = 23 en los machos (White, 953) hasta 2 n = 8 descrito por Sáez (1957) para *D. silveiraguidoi.*

Se observan también remodelaciones en los sistemas cromosómicos de determinación del sexo, desde el tipo XO, hasta X1 X2 Y para *D. dubius* (Mesa, 1967).

En este trabajo analizamos cuatro de las cinco especies de *Dichroplus,* descritas para Chile, estas especies son separadas por los sistemáticos en dos grupos, por sus características morfológicas, como diferencias en el ancho del pronoto y otras (Liebermann, 1944).

MATERIAL Y METODO

Los ejemplares de este género fueron colectados en las provincias de: Aconcagua, Valparaíso, Malleco y Llanquihue.

Se emplearon testes de machos adultos que fueron tratados por el método clásico de aplastado, usando como tinción orceína-láctica.

Se usó Documental film para las fotografías que se tomaron en un microscopio Orthomat-Leitz.

* Departamento de Biología, Facultad de Matemáticas y Ciencias Naturales, Universidad de Chile - Sede Valparaíso, Casilla 130-V Valparaíso.

Este trabajo es parte del Proyecto "Asociaciones y Remodelaciones cromosómicas en Acrídidos", Nº 4246. R. Financiado por el Servicio de Desarrollo Científico y Creación Artística de la Universidad de Chile, Santiago.

RESULTADOS

a) *D. elongasus* G. Tos.

2 n = 23

X = 9,42% del cariotipo.

Su sistema de determinación del sexo es de tipo XO. El cromosoma X es telocéntrico y presenta un comportamiento heterocíclico, siendo fácil de reconocer por su heteropicnosis positiva durante la primera profase meiótica del resto del complejo autosómico.

En las primeras etapas de la profase se observa formando una vesícula de forma aplanada en la periferia del núcleo.

Durante las etapas siguientes dede Paquinema a Metafase I se lo observa muy picnótico migrando anticipadamente a uno de los polos celulares en Anafase I.

b) *D. democraticus* Blanchard.

2 n = 23

X = 9% del cariotipo.

Su cariotipo es similar al anterior. Su cromosoma X es muy parecido al X de *D. elongatus* en su comportamientao. Es fuertemente heteropicnótico desde los primeros estadios profásicos hasta Metafase I en que, como un elemento heteropicnótico es el primero en migrar a uno de los polos.

c) *D. maculipennis* Blanchard.

2 n = 22

X = 16,2% del cariotipo.

En esta especie el cariotipo ha variado del ancestral de un 2 n = 23 a 2 n = 22, pero conservando su NF de 23. El cromosoma X es metacéntrico, este cromosoma se ha originado por la fusión del X ancestral telocéntrico, con un autosoma mediano, transformando el primitivo sistema sexual XO en un Neo X, Neo Y.

La vesícula sexual es muy evidente, en Paquinema se puede observar la asociación del Neo X, con el Neo Y, en Diplonema se observa un quiasma terminal. Durante la Metafase I se reconoce como bivalente asimétrico segregando en Anafase I. Los cromosomas sexuales se reconocen hasta en los espermátidas jóvenes como cromocentros muy teñidos.

d) *D. porteri* Liebermann.

a n = 22

X = 16,88% del cariotipo.

Acá ha ocurrido el mismo mecanismo que en *D. maculipennis*, sin embargo, es posible distinguirlos morfológicamente por la contextura cromosómica, mientras en *D. maculipennis* durante el Diplonema los bivalentes nos recuerdan los cromosomas plumulados por sus límites difusos, en *D. porteri* los límites cromosómicos son bien definidos, además la fre-

cuencia quiasmática es diferente, en *D. porteri* es menor que en *D. maculipennis* (Lafuente, 1967).

En metamase I la asociación terminal se observa claramente, manifestándose el X como un elemento heteropicnótico positivo hasta ese momento.

En esta especie se encontró en un individuo 30% de células con nuevas asociaciones entre autosomas y los cromosomas sexuales presentando X1 X2 Y1 Y2, lo que indica la actividad y capacidad de remodelaciones presentes en el género.

DISCUSION

Tal como en las especies de la zona de El Plata analizadas por Solari (1958), Sáez (1963), Mesa (1967); las muestras presentan remodelaciones cromosómicas que comprometen al cromosoma X, la heteropicnosis del cromosoma sexual es característica y común en las cuatro especies estudiadas en este trabajo. Aunque varíe el sistema de determinación del sexo por asociaciones con autosomas, el X tiende a migrar antes hacia uno de los polos en Anafase I, a veces es retrasado por el quiasma terminal que se produce entre el Neo Y y el Neo X, lo que impide el rápido desplazamiento del X hacia el polo.

La picnosis altamente positiva del X es evidente desde las primeras etapas como una vesícula sexual hasta las espermátidas jóvenes, lo que indica la clara diferenciación que ha logrado este cromosoma en el curso de su evolución.

Las especies *D. porteri* y *D. maculipenis* están separadas de *D. elongatus* y *D. democraticus* por los taxónomos, en razón a diferencais morfológicas valederas y desde nuestro punto de vista citogenético, también lo está, ya que, los primeros presentan 2 n = 22 y un sistema sexual Neo X - Neo Y en los machos, mientras los segundos presentan 2 = 23 y un sistema XO, vale sí recordar que en ellos el NF no ha variado.

Por último este género parece estar en evolución activa en varias de sus especies, así, aunque la fusión céntrica entre el X y el autosoma que originó el sistema Neo X - Neo Y parece ser antiguo por el grado de picnosis que ha adquirido el brazo autosómico incorporado al X, se aprecian nuevas remodelaciones entre el sistema sexual y otros autosomas como es el caso de *D. porteri* descrito en el texto.

Todo lo anterior concuerda con el comportamiento cromosómico de las especies atlánticas del género, las que presentan diversos mecanismos de determinación del sexo.

El cromosoma X está comprometido en estas remodelaciones en un alto porcentaje, en 8 de 13 especies Sudamericanas el X se ha fusionado a otro cromosoma.

REFERENCIAS

GUERRA, R., N. LAFUENTE. 1972: Estudio de los estados meióticos del género Trimerotropis y discusión del cariotipo de Trimerotropis ochaceipennis. Soc. Biol. de Chile.

LAFUENTE, N., P. ESPONDA. 1967: Comportamiento del cromosoma X y su evolución en algunos Acrididos chilenos. Reunión Anual Sociedad Genética de Chile.

LAFUENTE, N., P. ESPONDA. 1967: Evolución del cromosoma X en algunos acrididos chilenos. Rev. Anual Scc. Genética de Chile.

LAFUENTE, N., P. ESPONDA. 1967: Cariología de Scyllina signatipennis y Scyllina humilis. X Congreso de Biología. Resúmenes.

LAFUENTE, N. 1971: Comportamiento del cromosoma X en la subfamilia Acridinae y subfamilia Cyrtacanthacridinae. Soc. Genética Uruguay.

LAFUENTE, N. R., GUERRA. 1976: Remodelaciones cromosómicas y valor del NF en Acrididos Sudamericanos. "Recent Advances and New Directions in Acridology". San Martín de los Andes, Argentina.

MESA, A., and R. S. DE MESA. 1967: Complex sex determinity mechanisms in the species of South American g°rasshoppers. Chromosoma (Berl) **21**: 163-180.

LIEBERMANN, J., 1944: Los Acrididos de Chile. Rev. Chil. Hist. Nat. **48**: 161-316.
SAEZ, F. A. 1957: An extreme Karyotype in an Orthopteran Insect. The American Naturalist **91**: 859.

SAEZ, F. A., C. SOLARI. 1958-1959: Estudio citogenético del género Scyllinops. Arch. Soc. Biol. Montevideo. **24**: 36-42.

SAEZ, F. A. 1963: Gradient of the heterocromatinization in the evolution of the sexual system Neo X - Neo Y. Portugalie, Lisboa. Acta Biol. **7** (1-2): 111-138.

WHITE, M. J. D. 1953: Multiple sex chromosomee mechanisms in the grasshopper genus Paratylotripidia. Amer. Naturalist **87**: 237-244.

WHITE, M. J. D. 1965: Chiasmatic and Achiasmatic meiosis in African eumastacid grasshoppers chromosome (Berl) **16**: 271-307.

NOTA CIENTIFICA:

GERYON AFFINIS MILNE-EDWARDS Y BOUVIER 1894 FRENTE A LAS COSTAS DE CHILE (Crustacea, Decapoda, Brachyura, Geryonidae)

PEDRO BAEZ R. y HECTOR ANDRADE V. *

ABSTRACT: **Geryon affinis** Milne-Edwards and Bouvier 1894, is recorded from chilean waters.

1. INTRODUCCION

Geryon affinis Milne-Edwards y Bouvier 1894 ha sido señalada para el Océano Indico (Alcock, 1899), Atlántico Sur y Océano Indico (Doflein, 1904), Atlántico Central (Bouvier, 1922), Atlántico Norte (Rae y Lamont, 1963; Kjennerud, 1967; Froiland, 1975; Samuelsen, 1975) y dudosamente para el Océano Pacífico (Dupré, 1975). La captura de un ejemplar frente a las costas de Zapallar asegura la presencia de esta especie en aguas de Chile.

2. MATERIAL EXAMINADO

El ejemplar de *Geryon affinis* estudiado (Fig. 1), fue capturado el 3 de Junio de 1977 frente a Zapallar (33º 34'S, 71º 38'W) por el buque camaronero "Goden Wind", entre 380 a 450 m de profundidad. El especimen (macho) ha sido depositado en el Museo Comparativo del Departamento de Oceanología de la Universidad de Chile, Valparaíso.

Observaciones: Peso húmedo total del ejemplar: 1579 gr. Datos morfométricos (mm):

Caparazón:	
Largo caparazón (LC)	152.1
Ancho caparazón (AC)	174.5
Ancho diente frontal lateral (ADFL)	13.7
Ancho diente frontal central (ADFC)	7.2
Ancho de la frente (AF)	31.8
Ancho de la órbita (AO)	25.9
Quinto pereiópodo:	
Largo del meropodito (LM)	106.9
Largo del propodito (LP)	81.0
Ancho del propodito (AP)	19.6
Largo del dactilopodito (LD)	58.5

Caparazón con cinco dientes anterolaterales. Dactilopodito de las patas ambulatorias delgado, comprimido y acanalado. Mitad posterior del caparazón (no incluyendo región cardíaca), patas ambulatorias y su-

* Departamento de Oceanología, Universidad de Chile, Sede Valparaíso, Casilla 13-D, Viña del Mar.

perficie ventral del ejemplar de color crema; mitad anterior del caparazón, superficie dorsal del propodito, carpopodito y meropodito de los quelípodos color cremoso con sectores anaranjados.

3. DISCUSION

Se han descrito varias especies del género *Geryon* y su sistemática es confusa (Scelzo y Valentini, 1974). *Geryon affinis* y *G. quinquedens* han sido consideradas sinónimas (Barnard, 1950; Monod, 1956) y ambas, junto a *G. tridens* como variedades de una especie cosmopolita (Doflein, 1904). Sin embargo, *G. affinis* difiere de esta última en el número de dientes anterolaterales del caparazón (Kjennerud, 1967), dáctilo de patas ambulatorias (Milne-Edwards y Bouvier, 1894) y por las proporciones somatométricas (Chace, 1940):

Proporciones somatométricas	*G. quinquedens*	*G. affinis*	ejemplar estudiado
ADFL/ADFC	>2	<2	1.9
AF/AO	>1	>1	1.2
LP/LD	1-1½	— 1	1 1.4
LP/AP	5-7	<4	4.1
LM/AC	2/3	liger. más de ½	0.6

El presente ejemplar de *Geryon affinis* supera en longitud del caparazón al citado por Kjennerud (1967) y constituye el de mayor tamaño para su especie e igualmente para los braquiuros registrados para Chile (Garth 1957, Henríquez y Bahamonde 1976).

Con la presencia de *Geryon affinis* son cinco las especies de la familia Geryonidae citadas para Suramérica: *Archeogeryon peruvianus*, *A. latus* y *A. fuegianus* fósiles del Terciario argentino (Camacho 1966) y *Geryon quinquedens* para Uruguay y Argentina (Scelzo y Valentini, 1974).

Geryon affinis está ampliamente distribuida en aguas profundas hasta 2000 m (Samuelsen 1975), como especie característica de la fauna arquibéntica del Indo-Atlántico (Scelzo y Valentini, 1974) y con rango térmico de 2º - 5º C (Doflein 1904).

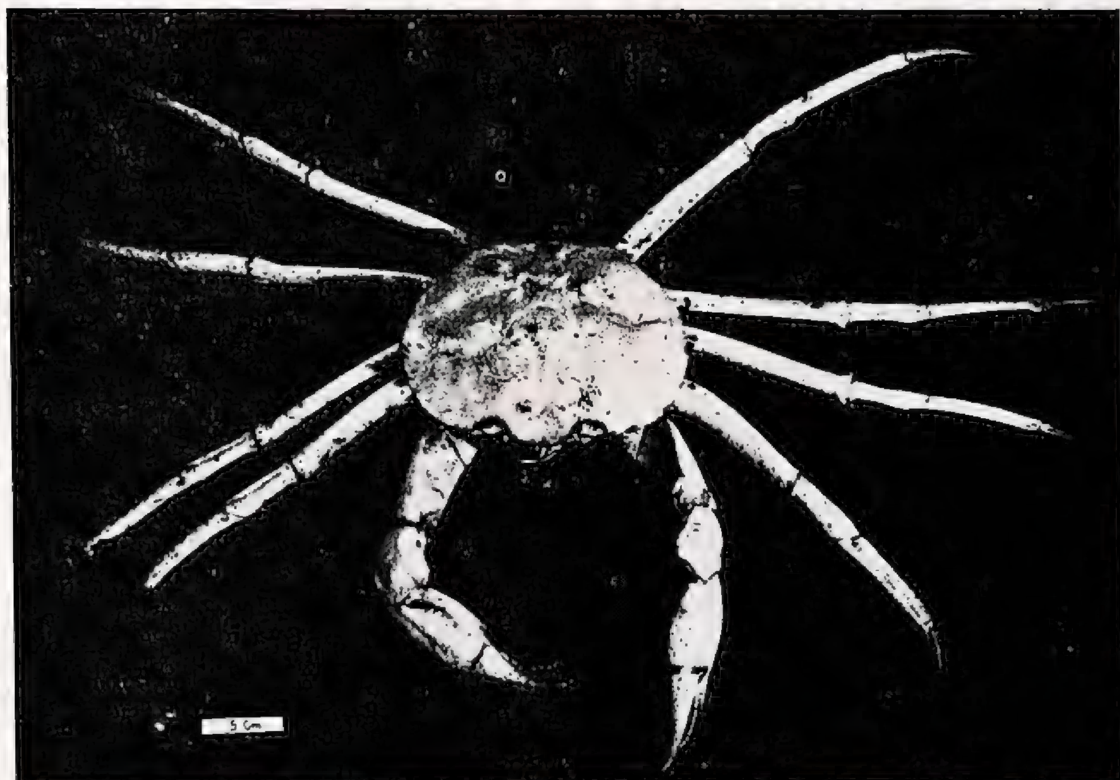
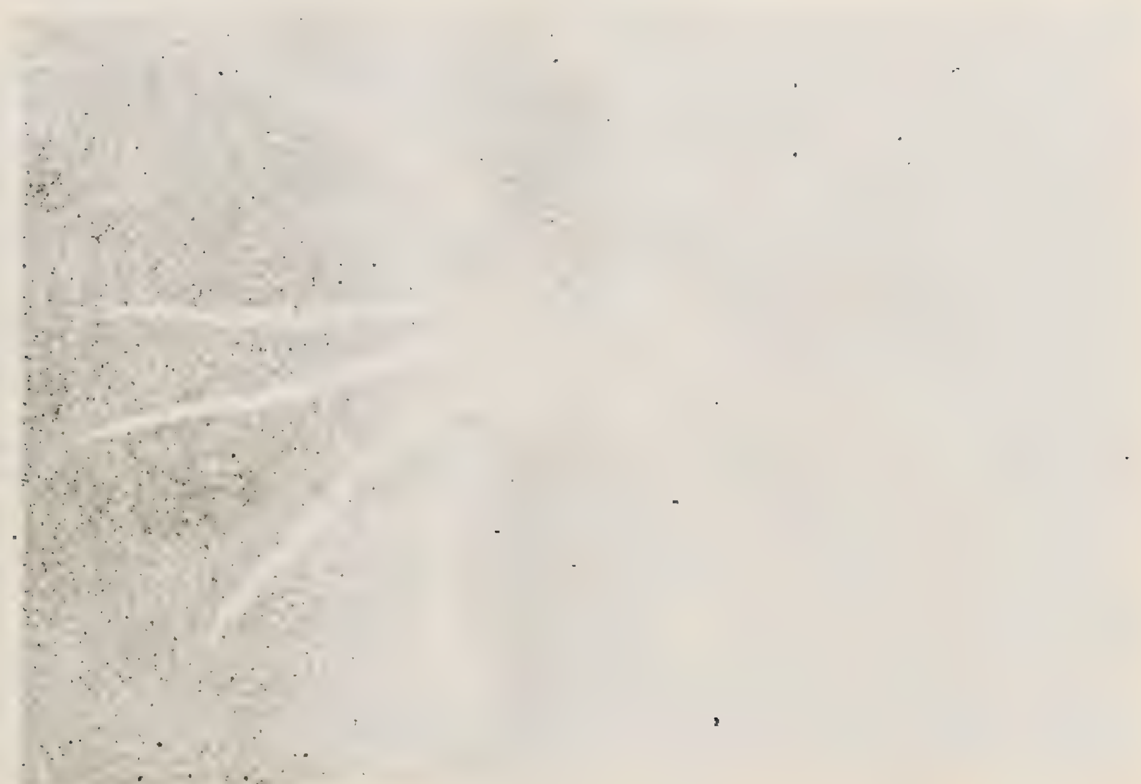


Figura 1.— Ceryon affinis, vista dorsal.



4. REFERENCIAS

ALCOCK, A. 1899. An account of the deep-sea Brachyura collected by the Royal Indian Marine Survey Ship "Investigator". Calcutta. 85 p., 4 pls.

BARNARD, K. H. 1950. Descriptive catalogue of South African decapod Crustacea. Ann. S. afr. Mus. **38**: 1-837.

BOUVIER, E. L. 1922. Observations complementaires sur les Crustacés décapodes (Abstraction faite des Caridés) provenant des Campagnes de S.A.S. Prince de Monaco. Rés. Camp. Scient. Prince Albert I. **62**: 1-103, 6 pls.

CAMACHO, H. 1966. Los invertebrados fósiles. Bs. As. Man. Eudeba. 707 pp.

CHACE, F. A. 1940. Reports on the scientific results of the Atlantis Expeditions to the West Indies under to joint auspices of the University of Havana and Harvard University. The Brachyuran Crabs. Torreia **4**: 38-40.

DOFLEIN, F. 1904. Brachyura. Wiss. Ergebn. Deutschen Tiefsee-Exped. "Valdivia" **6**: 1-314, 6 pls.

DUPRE, E. 1975. Lista de Crustáceos Decápodos citados para el Archipiélago de Juan Fernández. CIMAR Doc. Téc. 8: 1-45.

FROILAND, O. 1975. Nytt funn av krabben **Geryon affinis** fra Morekysten. Fauna 28 (1): 47-48.

GARTH, J. S. 1957. Reports of the Lund University Chile Expedition 1948-49. 29. The Crustacea Decapoda Brachyura of Chile. Lunds Univ. Arsskr., (n. s) (2) 53 (7): 1-130, pls. 1-4.

HENRIQUEZ, A. G. y N. BAHAMONDE, 1976. Clave de identificación y datos biológicos de jaibas y pancoras frecuentes en las pescas comerciales de Chile. (Crustacea, Decapoda, Brachyura). Invest. Pesquera (IFOP) N° 21. 73 pp.

KJENNERUD, J. 1967. A find of **Geryon affinis** Milne-Edwards & Bouvier, 1894 (Crustacea Decapoda) off the coast of Norway. Sarsia 29: 193-198, 1 fig.

MILNE-EDWARDS, A. y E. L. BOUVIER. 1894. Brachyoures et Anomoures Crustacés Décapodes provenant des campagnes du Yatch "l'Hirondelle" (1886, 1887, 1888). I. Rés. Camp. Sci. Monaco **7**: 1-112.

MONOD, T. 1956. Hippidea et Brachyura ouest africans. Mem. Inst. Fr. Afr. Noire. **45**: 1-674.

RAE, B. B. & J. M. LAMONT. 1963. Rare marine invertebrates found in the Scottish area. Scot. Nat. **71** (1): 23-28.

SAMUELSEN, T. J. 1975. The third record of **Geryon affinis** A. Milne-Edwards & Bouvier (Crustacea, Decapoda) from western Norway. Sarsia **59**: 47-48, 1 fig.

SCELZO, M. A. y A. VALENTINI. 1974. Presencia de **Geryon quinquedens** Smith en aguas del Océano Atlántico Sudoccidental (Decapoda, Brachyura, Geryonidae). Physis, Sección A. **33** (87): 557-567, 2 figs.

NOTA CIENTIFICA:

POSIBLES EFECTOS ANTIVIRALES DE LA INCORPORACION DE CRUSTACEOS A LA DIETA DE ANIMALES DOMESTICOS

VERMUTLICHER SCHUTZ GEGEN VIROSEN BEI VERFUETTE7RUNG VON MARINEN KREBSEN AN HAUSTIERE

HERMANN RIEGEL BRANDT

La incorporación de crustáceos a la dieta de animales domésticos tiene aparentemente un efecto antiviral importante en aves de corral (Riegel, 1972); observaciones posteriores permiten hacer nuevos aportes que conducen a conclusiones semejantes con otras especies de animales domésticos.

a) *En cerdos*: Se dispuso de 220 animales no vacunados contra peste porcina y alimentados con una dieta consistente en:

70% de camarones,
10% harina de maíz,
20% harina de porotos (cocida en forma de sopa espesa),
Aserrín a discreción.

Las observaciones realizadas demostraron, que no hubo muerte de animales por acción de peste porcina a pesar de la frecuencia con que se presentaba esta enfermedad en sectores vecinos. No fue posible infestar experimentalmente un ejemplar e introducirlo entre los demás sanos, debido al riesgo económico que ello significaba.

b) *En ovejas*: De acuerdo a lo expuesto anteriormente, la dieta rica en crustáceos parece favorecer la desaparición de varias enfermedades en ovejas (Riegel, 1972); nuestras observaciones han constatado la erradicación de la virosis pulmonar y algunas helmintiasis intestinales como *Trichurus trichurus* y *Haemonchus contortus;* sin embargo, nos parece más probable que la eliminación de los nemátodos se deba a la acción del aserrín usado en la dieta.

De manera indirecta se logró también erradicar *Oestrus ovis;* previendo un aumento de moscas por la adición de crustáceos a la dieta, se estableció una crianza de gallinas en el mismo corral de las ovejas, ellas actuaron como un excelente mecanismo de control sobre las moscas atacándolas principalmente en el estado de larva emigrante.

c) *En perros*: Lo más llamativo ha sido la acción de la dieta en perros. La adición inicial de camarones en la alimentación provoca diarrea en los perros de tal manera, que no fueron usados en la dieta de un criadero de perros de raza, pero sí en otros ejemplares dentro del mismo predio

(razas ovejero-alemán y dachshund). De los 72 perros del criadero 22 murieron por acción directa de distemper o tuvieron que ser sacrificados; los perros ajenos al criadero, que siguieron recibiendo camarones en su alimentación, no contrajeron la enfermedad.

Las observaciones expuestas sugieren una clara acción antiviral, en animales domésticos, de una dieta rica en camarones; esta acción podría deberse a la gran cantidad de carotina aportada, a la cal o a otro factor que no podemos precisar; tampoco hemos podido interpretar el posible mecanismo de acción de alguno de estos factores.

La importancia, cada vez mayor, que está tomando el krill en la alimentación humana, podría tener un efecto antiviral de gran trascendencia; como la composición química de los crustáceos parece ser básicamente semejante, sería necesario incorporar en la alimentación la cubierta quitino-calcárea finamente molida, deshidratada o congelada, para lograr efectos semejantes a los descritos.

Las observaciones planteadas tienen evidentemente carácter de preliminares y aconsejan la necesidad de hacer un estudio riguroso en todos sus aspectos.

LITERATURA CITADA

RIEGEL, H., 1972: Observaciones acerca de la incorporación de crustáceos a la dieta de animales domésticos, An. Museo Hist. Nat. Valparaíso 5: 203-206.

NOTA CIENTIFICA:

NUEVA LOCALIDAD PARA MARMOSA ELEGANS COQUIMBENSIS, TATE 1931 (MAMMALIA MARSUPIALIA DIDELPHIDAE)

SERGIO ZUNINO TAPIA

Entre los marsupiales chilenos la especie *Marmosa elegans* Waterhouse presenta la mayor variación geográfica (1846), poseyendo tres subespecies: *Marmosa e. soricina* Philippi 1894, que se encuentra desde Concepción al sur; *Marmosa e. elegans* Waterhouse 1839 que se extiende desde Coquimbo a Concepción y *Marmosa e. coquimbensis* Tate 1931 en la provincia de Coquimbo, (Cabrera 1957).

Esta última subespecie ha sido señalada, en forma válida, sólo para la localidad de Paiguano, terra typica, a 1.100 mt. de altitud. Aunque Waterhouse (1846) citó un ejemplar para Cobija, provincia de Antofagasta, el cual es referido a esta subespecie. Osgood, (1943) indicó que el área de dispersión se extendería hasta el sur del Perú. Esto se confirmaría con el hallazgo de restos de un marsupial encontrado en deyecciones de culpeo en Miñimiñi, provincia de Tarapacá, 1.a Región, atribuidos por Mann (1945) a *Marmosa elegans coquimbensis.*

Si se descarta el hallazgo de la localidad de Miñimiñi a causa de su incerteza. Entre los puntos de Cobija y Paiguano queda un hiato de 840 Km, el cual se llenaría parcialmente con el especimen desecado de *Marmosa elegans coquimbensis,* que se encontró el 24 de Febrero de 1977, en el sector denominado "Agua de la Capilla" (25º 01' S; 70º 28' W) a 5 Km al Norte de Paposo, provincia de Antofagasta 2ª Región.

Dicho lugar se encuentra próximo al mar, en un sector donde emerge agua dulce que forma una pequeña poza. Esto permite la presencia de una vegetación higrófila, como son *Cotula sp.*, y *Cyperus mucronatus* que adquiere el aspecto de una alfombra; la vegetación propia del sector se distribuye en pequeños manchones esparcidos, caracterizado por *Nolana albescens* y *Calandrinia, aff. bicolor.*

La razón de atribuir el especimen de Paposo a la subespecie *coquimbensis,* se debe al colorido del pelaje: café pálido en el dorso; amarillento parduzco en los flancos y el vientre blanco parduzco. Los pelos del dorso son grises en sus 3/4 de longitud y los extremos libres café. Concordando con la descripción general del holotipo.

Las medidas, en milímetros, del especimen son las que siguen, las

* Laboratorio de Ecología y Vertebrados, Departamento de Biología, Universidad de Chile, Casilla 130 V, Valparaíso.

cantidades entre paréntesis corresponden al holotipo: largo total: 183,2 (198); largo cabeza tronco 82 (92); largo cola 101,2 (106); largo para posterior 11,2 (14); longitud basal del cráneo 29,1 (24,3); ancho zigomático 14,3 (14,6); longitud serie molar 5.9 (5.0); largo palatal 15,7; ancho post-orbitario 6,5.

El cráneo como la piel se encuentran depositados en la colección de mamíferos del Laboratorio de Vertebrados con los números 026 y 027, respectivamente.

REFERENCIAS

CABRERA, A. 1957: Catálogo de los mamíferos de América del Sur. Mus. Arg. Cs. Nat. "Bernardino Rivadavia" 1: 307.

MANN, F. J. 1945: Mamíferos de Tarapacá. Biología Fac. 11: 23-134.

OSGOOD, ... H. 1943: The mammals of Chile. Field. Mus. Nat. Hist. 30: 268.

TATE, G. H. H. 1931: Brief diagnoses of twenty-six apparently new forms of Marmosa (Marsupialia) from South American. An. Mus. Novitates Nº 493: 1-14.

WATERHOUSE, G. R. 1846: A. Natural history of the mammalia I: 553, 22 plates.

NOTA CIENTIFICA:

EFECTO DEL CALOR EN LA COLORACION DE LOS CARABIDAE DEL GENERO CEROGLOSSUS

L. E. PEÑA G. *

Con el afán de incrementar nuestra colección de *Ceroglossus* y así poder estudiar la distribución de las formas que se han descrito en cada una de las especies conocidas, se recolectaron numerosos ejemplares de *Ceroglossus chilensis* Esch. en las provincias de Arauco y Malleco.

En el lote integrado a las colecciones aparecieron individuos con coloraciones correspondientes a *C. chilensis latemarginatus* Kr. K., *C. chilensis splendidus* Breu. y , posiblemente, también, a una subespecie cercana a *C. chilensis temucencis,* por el color rojo de su cuerpo.

La subespecie *latemerginatus,* tan rara en las colecciones, difiere de *splendidus* Breu. por sus élitros azul obscuro, mientras que en *splendidus* son de color verde esmeralda.

El material estaba muy fresco y lo colocamos bajo una lámpara de secamiento de luz infrarroja de 500 watts.

Al regresar a observar el material nos encontramos, con sorpresa, que había desaparecido lo que en principio habíamos designado como *temucensis,* habiéndose transformado todos en *splendidus;* entre los *splendidus* notamos que varios ejemplares se habían obscurecido acercándose a *latemarginatus.* Retiramos la lámpara y al cabo de unos 20 minutos la gran mayoría de los ejemplares tomaron el color primitivo.

Realizamos algunos experimentos sometiendo a algunos ejemplares a luz muy intensa, de baja intensidad calórica de calor, sin que obtuviésemos variación en la coloración; sin embargo, los cambios se producían con facilidad cuando ellos eran sometidos al calor de una plancha eléctrica.

El efecto de la temperatura sobre la coloración fue probado también en ejemplares de *Ceroglossus* secos (almacenados por muchos años), otros Carabidae y Buprestidae y se observó cambios de coloración de los *Ceroglossus,* pero no en los demás ejemplares.

Una vez que un ejemplar primitivamente rojo, se expone por bastante rato al calor, se mantiene también por largo tiempo, y aún por días, con su coloración verde esmeralda, pero basta que se pase un pincel

* Casilla 2974, Santiago, Chile.

húmedo por parte de los élitros para que de inmediato retorne a su color primitivo.

Nuestro parecer es que muchas de las subespecies descritas en base a la coloración de los ejemplares estudiados no son en realidad sino que variaciones ya sea ocasionales o que aparecen probablemente en años en que la humedad ha sido menor o mayor en el mismo sitio.

Pensamos que esta observación preliminar pueda ayudar a aclarar problemas taxonómicos de este grupo e interesar a otras personas a estudiar con profundidad este fenómeno.



Deseamos canje con publicaciones similares.

Exchange with similar publications in desired.

On prie de bien vouloir établir l'échange.

Wir bitten um Austausch mit æhnlichen Fachzeitschriften.

Dirigirse: Museo de Historia Natural - Casilla 925 - Viña del Mar - CHILE